

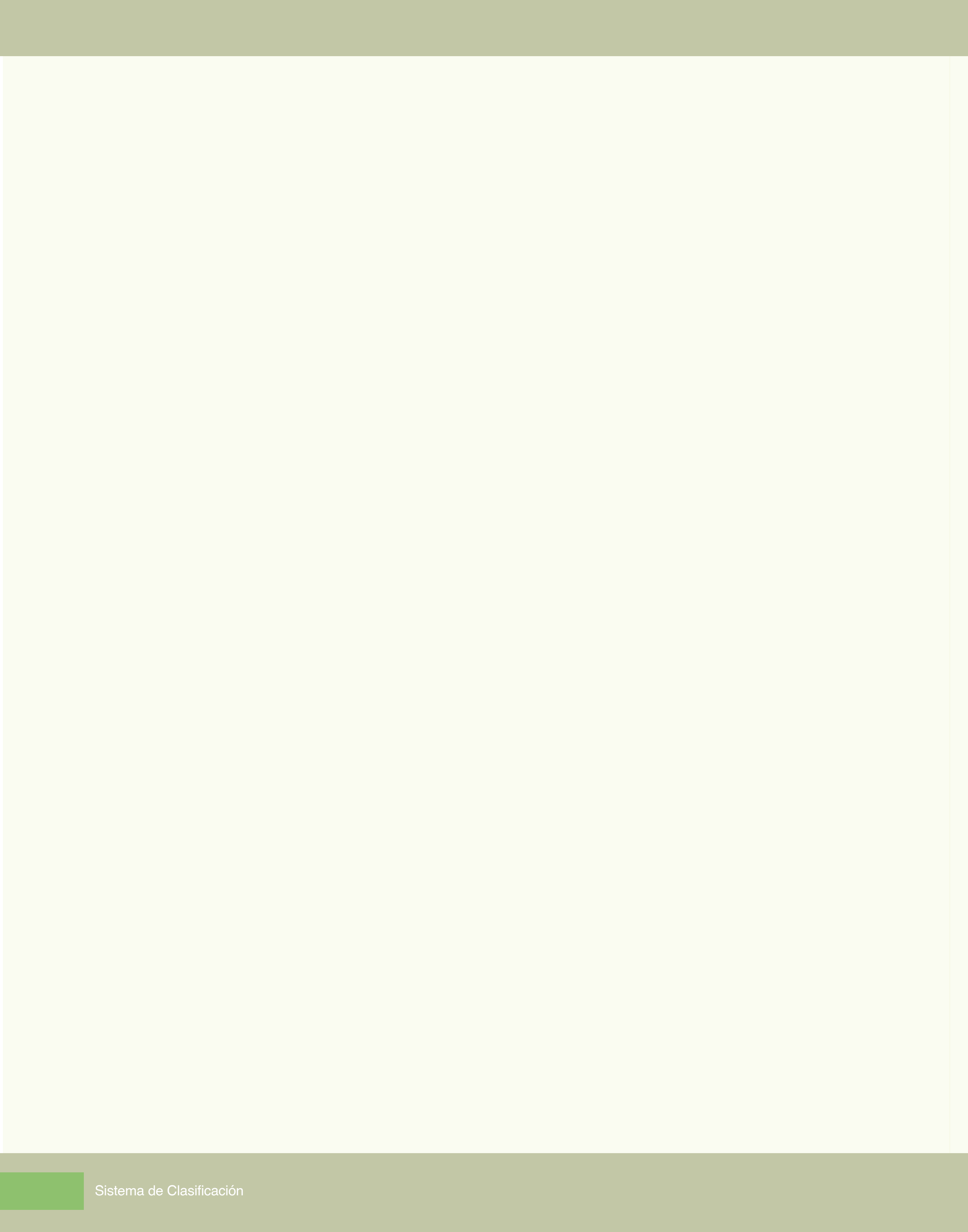
SISTEMA DE CLASIFICACIÓN

De Ecosistemas del Ecuador Continental

Con el apoyo de:

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

SNI
Sistema Nacional de Información





SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS
DEL ECUADOR CONTINENTAL

SUBSECRETARÍA DE PATRIMONIO NATURAL
PROYECTO MAPA DE VEGETACIÓN



CRÉDITOS

Tania Villegas
Subsecretaría de Patrimonio Natural

Wladimir Tene
Dirección Nacional Foerestal

Editores:
Raúl Galeas
Juan E. Guevara
Byron Medina-Torres
Miguel Ángel Chinchero
Ximena Herrera

Coordinador del Proyecto:
Raúl Galeas

EQUIPO TÉCNICO

Componente geográfico:
Lenin Beltrán
Lorena Benítez
Gicela Arias
Carolina Tapia
José Salazar
Oscar Periche
Diego Pérez
Fabio Ortega
José Lozada
Brígida Rodríguez
Fabián Santos
María José Vizcaíno

Componente bioclimático:
Pablo Melo
Ximena Herrera
Andrea Bustos

Componente botánico:
Juan E. Guevara
Janeth Santiana
Carlos Morales
Juan E. Iglesias
Byron Medina-Torres
Miguel Ángel Chinchero
Cristhian Aguirre
Gonzalo Rivas
Silvia Salgado
Verónica Cadena

Componente geológico:
Rafael Castro
Gabriela Loarte
Mónica Romero

Componente bioinformático:
Néstor Acosta-Buenaño
Eduardo Vega

Diseño
Andrés Baroja

Diagramación:
Byron Medina-Torres

El documento debe citarse de la siguiente manera:
a. Para el documento completo
Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

b. Para las definiciones individuales de los ecosistemas
(Autor(es)). 2013. Páginas xx-xx en: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Agradecemos a los siguientes investigadores que aportaron en distintas etapas del Proyecto:

Zhofre Aguirre	Herbario LOJA, Universidad Nacional de Loja
Selene Báez	Consorcio para el Desarrollo de la región Andina (CONDESAN)
Carlos Cerón	Herbario QAP, Universidad Central del Ecuador
Xavier Cornejo	Herbario GUAY, Universidad de Guayaquil
Francisco Cuesta	Consorcio para el Desarrollo de la región Andina (CONDESAN)
Diana Fernández	Herbario Nacional del Ecuador (QCNE)
Robert Hofstede	Consultor Independiente
Jürgen Homeier	Universität Göttingen
Carmen Josse	NatureServe
Pablo Lozano	Universidad Estatal Amazónica
Hugo Mogollón	Finding Species
Gonzalo Navarro	RUMBOL SRL, Cochabamba, Bolivia
David Neill	Investigador independiente
Walter Palacios	Universidad Técnica de Ibarra
Manuel Peralvo	Consorcio para el Desarrollo de la región Andina (CONDESAN)
Nigel Pitman	Center for Tropical Conservation, Universidad de Duke
Petr Sklenar	Charles University in Prague
Hans ter Steege	Museo de Historia Natural de Holanda
Germán Toasa	Investigador independiente
Hanna Tuomisto	Universidad de Turku
Carmen Ulloa-Ulloa	Missouri Botanical Garden

Se agradece la participación en los diferentes talleres a los siguientes investigadores:

Nikolai Aguirre	Universidad Nacional de Loja
Carmen Bonifaz	Universidad Estatal de Guayaquil
Eduardo Cueva	Naturaleza y Conservación
Susana León-Yánez	Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), Herbario QCA
Katya Romoleroux	Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), Herbario QCA
David Suárez	Randi Randi

Además a personas y fundaciones que contribuyeron al Proyecto:

Sisimac Duchisela
Jorge Gálvez
Camilo Kajekai
Pablo Menéndez
Marco Cerna
Mauricio Guerrón
Diego Reyes
Milton Tirado
Elena Guerrero
Jerry Toth
Lou Jost

Alianza Forest
Bosque Protector y Parque Recreacional Jerusalem
Estación Biológica Río Palenque (Fundación Wong)
Estación Científica Pedro Franco Dávila (Universidad Nacional de Guayaquil)
Finding Species Inc.
Fundación Jocotoco
Fundación Jatun Sacha
Fundación Cerro Blanco (Cemento Nacional)
Grupo Ecológico Jama-Coaque
Fundación Ecominga
Museo de Ciencias Naturales, sección botánica, Herbario Nacional del Ecuador (QCNE)
Herbario Reinaldo Espinoza (LOJA)
Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA)
Herbario de la Universidad del Azuay (HA)
Missouri Botanical Garden (MO)
Third Millennium Alliance
Personal de las Direcciones Provinciales de Medioambiente
Guardaparques del PANE

PRESENTACIÓN

El Estado en su afán de mejorar la planificación y ordenamiento del territorio, así como de proveer información oficial para el uso de actores internos y externos, que trabajan en el sector ambiental en nuestro país; ha generado por primera vez el Mapa de Ecosistemas del Ecuador, el mismo que constituye una herramienta fundamental y de carácter oficial para la espacialización, caracterización y definición de los ecosistemas a nivel nacional.

Adicionalmente se ha establecido el "Sistema Nacional de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador", el mismo que constituye un hito, pues se lo plantea de forma jerárquica; trabajando desde escalas gruesas (globales, continentales) a escalas finas (paisaje, locales); siendo una herramienta versátil que puede ser utilizada en diferentes niveles, de acuerdo a la finalidad de los estudios que se realicen en el territorio.

A continuación, se detalla el desarrollo del sistema, con la finalidad de que pueda entenderse la clasificación de los ecosistemas del país, y que el presente documento sea utilizado como una herramienta para la implementación de la leyenda como un estándar a nivel nacional cuando se trabaje con datos relacionados a ecosistemas.

Raúl Galeas
Coordinador del Proyecto Mapa de Vegetación
Subsecretaría de Patrimonio Natural
Ministerio del Ambiente del Ecuador

ÍNDICE

1. Antecedentes

Los esfuerzos por clasificar la vegetación, fueron iniciativas particulares o aisladas y no constituían información de tipo oficial para el país, estos ejercicios se desarrollaron a diferentes escalas y con distintos métodos de clasificación, lo cual generaba problemas al momento de homologar la distribución, el número y el tipo de ecosistemas, especialmente en los límites de las unidades administrativas del Ecuador con fines de planificación y ordenamiento territorial.

Para el año 2010, la información de flora se encontraba desactualizada, y no se disponía de metodologías y protocolos estandarizados para el mapeo de la vegetación y ecosistemas del país; lo cual generaba incertidumbre al emplear la información disponible para el desarrollo de proyectos y elaboración de reportes en el MAE y otras instituciones que trabajan con temas relacionados con el ambiente y los recursos naturales.

Considerando además que la preservación del ambiente y conservación de los ecosistemas constituye una de las prioridades del Gobierno Ecuatoriano, lo cual se refleja dentro del Plan Nacional del Buen Vivir 2009 – 2013, en su estrategia de "Sostenibilidad, conservación, conocimiento del patrimonio natural y fomento del turismo comunitario" así como en el objetivo número 4: "Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable"; el gobierno a través del MAE priorizó, entre sus proyectos de inversión pública, el desarrollo del "Proyecto Mapa de Vegetación".

El *Mapa de Ecosistemas del Ecuador Continental* es el producto de este esfuerzo que otorga información geográfica actualizada contribuyendo a la formulación de políticas, estrategias y proyectos ambientales coherentes con los procesos de planificación y ordenamiento territorial, en el marco del mantenimiento de áreas prioritarias para conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

2. Introducción

EL Ecuador es considerado como uno de los países más biodiversos del mundo, una muestra de ello está en la biodiversidad vegetal que en los últimos 13 años ha reportado 2433 especies vegetales nuevas para el país, de las cuales 1663 son también nuevas para la ciencia. La biodiversidad vegetal representa el 7.68% de las plantas vasculares registradas en el planeta (Bisby *et al.* 2011; Neill y Ulloa-Ulloa 2011); en el país se registran 18198 especies de flora, de las cuales 17748 son nativas y 4500 endémicas (León-Yánez *et al.* 2011).

El estudio de la diversidad vegetal en Ecuador se remonta al siglo XVIII (Valencia *et al.* 1999; Jørgensen y León-Yánez 1999) a partir de esta época numerosos estudios botánicos, taxonómicos y ecológicos han contribuido al conocimiento sobre la diversidad florística del país. Dicha información ha servido para desarrollar varias clasificaciones de la vegetación, partiendo desde las clasificaciones fitogeográficas realizadas por Humboldt, Jameson y Sodiro; sistemas fisionómicos y taxonómicos como los de Acosta Solís (1966, 1968, 1977 y 1982) y Harling (1979), y el sistema bioclimático de Cañadas (1983) adaptado al Ecuador en base a la propuesta realizada por Holdridge (1947 y 1967). Clasificaciones más recientes buscan un mayor nivel de detalle, midiendo variables ambientales y características cuantificables de la vegetación a diferentes escalas; a nivel de país se puede mencionar la propuesta realizada por Sierra y otros (1999), y a escala regional, la realizada por NatureServe (Josse *et al.* 2003) para Latinoamérica y el Caribe.

La *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental* (Sierra Ed. 1999); se realizó con cartografía a escala 1:1 000 000, la misma emplea un sistema jerárquico de tres niveles que definen 34 Formaciones vegetales: nivel (I) Formación tipo (*e.g.* bosque, espinar, gelidofitia), (II) Formación vegetal (*e.g.* ambiental: húmedo, seco; biótico: siempreverde, deciduo) y (III) Tipo de vegetación (*e.g.* piemontano, montano). Además, se aplicaron criterios de distribución geográfica para distinguir 70 tipos de vegetación.

Josse *et al.* (2003) desarrollaron una propuesta conceptual para un sistema unificado de clasificación de *Sistemas Ecológicos para América Latina y el Caribe* con el objetivo de realizar planificación para conservación de la biodiversidad. Este sistema de clasificación modular distingue 62 ecosistemas para el Ecuador continental; utiliza criterios fisonómicos, ecológicos y florísticos en combinación con variables biogeográficas y bioclimáticas.

Aunque estas propuestas ya representaban un avance en la clasificación de los tipos de vegetación e incorporaron el uso de nuevas tecnologías e insumos; no incluyen herramientas como un muestreo sistemático o un análisis estadístico de la diversidad florística, que proporcionen información cualitativa y cuantitativa, que permita diferenciar con mayor detalle la complejidad en el recambio de las comunidades vegetales en el gradiente ambiental presente en el Ecuador; razón por la cual se hizo

necesario elaborar un sistema de clasificación que incorpore información florística de los últimos años, que valide, modifique y agregue tipos de vegetación que no fueron distinguidos.

El ***Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*** junta las experiencias de clasificaciones anteriores con insumos generados a mayor detalle e información florística y ambiental precisa (bases de datos, levantamiento florísticos, modelos bioclimáticos, de geoformas e inundabilidad) para establecer un sistema jerárquico que a través de análisis inductivos y estadísticos identifica, clasifica y delimita los ecosistemas del Ecuador.

El sistema de clasificación se basa en un conjunto de factores diagnósticos que sirven de apoyo para generar la leyenda de representación de Ecosistemas del Ecuador Continental, la misma que contiene 91 ecosistemas y grupos mayores de clasificación biogeográfica; los mismos que facultan agrupar los diferentes ecosistemas en unidades, que mejoran la eficiencia en la transferencia de información entre instituciones públicas y privadas, y que sirven como insumo para planificación y ordenamiento, en un marco de manejo y conservación de los recursos naturales.

Los factores diagnósticos usados en el presente sistema de clasificación, fueron elaborados a partir de información temática de flora, clima, relieve e imágenes satelitales; en base a metodologías aceptadas, confiables, validadas y construidas mediante sistemas de información geográfica, lo que permitió su posterior representación cartográfica en un mapa a escala 1:100000, a esta escala la unidad mínima de mapeo es de 25 ha; aunque se mapearon ecosistemas con un área de menor tamaño.

Cabe mencionar que los ecosistemas definidos, corresponden al estado actual de las unidades de vegetación en cuanto a su composición, estructura y extensión; sin intentar explicar los procesos de cambio a través del tiempo a los que se han visto sometidos por perturbaciones, tanto naturales como de origen antrópico.

El ***Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*** tiene como objetivos: presentar un sistema estandarizado para describir ecosistemas en el Ecuador que puedan ser homologados fácilmente a nivel regional; generar un sistema de monitoreo de cambio en los ecosistemas y presentar una plataforma de información que permita determinar el estado de conservación, tanto de ecosistemas como de especies particulares.

3. Sistema de Clasificación de Ecosistemas para el Ecuador Continental

Definimos a un sistema de clasificación de ecosistemas como un conjunto de metodologías que permiten agrupar y delimitar comunidades bióticas y sus interacciones con los elementos de su ambiente, de forma lógica y ordenada, y así disponerlas en categorías con un orden jerárquico e inclusivo. Ya que la vegetación constituye el elemento más visible de un ecosistema, se emplea ésta para diferenciarlos y espacializarlos geográficamente.

La unidad de representación de éste sistema de clasificación es el **ecosistema**, conceptualizado como un **grupo de comunidades de vegetación a escala local que tienden a coexistir dentro de paisajes con variables biofísicas, gradientes ambientales, y procesos dinámicos similares** (Comer *et al*. 2003).

El presente sistema de clasificación permite agrupar ecosistemas a diferentes escalas espaciales en relación a los factores diagnósticos (*e.g.* bioclima, biogeografía, geomorfología) que son utilizados de forma anidada para definir y proyectar geográficamente los ecosistemas del Ecuador continental; y al mismo tiempo usa criterios de clasificación homologables con otras iniciativas generadas en la región.

El orden jerárquico de los factores diagnósticos se basa en los conceptos desarrollados por el IVC (International Vegetation Classification). Este sistema se ha utilizado en Norte América (Comer *et al.* 2003) y otros países andinos consideran adoptarlo también para ejercicios de mapeo de ecosistemas a nivel nacional (*e.g.* Bolivia, Perú). Por lo tanto el ***Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*** se podrá vincular en procesos de investigación y conservación a escala nacional y regional.

Se establecen seis niveles de clasificación en base al orden jerárquico en el que los factores diagnósticos definen las unidades ambientales a diferentes escalas espaciales adaptado de los criterios de Sierra *et al.* (1999), IVC (2003); y Navarro y Maldonado (2006) (Tabla 1). Según la clasificación de escalas espaciales propuesta por Pearson y Dawson (2003), en el presente sistema de clasificación, los niveles I y II identifican variación florística a escalas espaciales globales (>10000 km), mientras que progresivamente los niveles III, IV, V y VI, caracterizan variación a escalas más finas, sean estas continentales (2000 a 10000 km), regionales (200 a 2000 km), de paisaje (10 a 200 km), locales (1 a 10 km) o de sitio (10 a 1000 m).

Tabla 1. Niveles del Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental.

NIVEL I Clasificadores prescriptivos:	Fisonomía: Bosque, Arbustal, Herbazal
NIVEL II Clasificadores prescriptivos:	Macrobioclima: tropical
NIVEL III Clasificadores prescriptivos:	Región Biogeográfica: Litoral, Andes, Amazonía Relieve general: Costa, De Montaña, Oriente Bioclima: pluvial, pluviestacional, xérico, desértico
NIVEL IV Clasificadores prescriptivos:	Provincia Biogeográfica: Chocó, Pacífico Ecuatorial, Andes del Norte, Amazonía Noroccidental Macrorelieve: serranía, valle glaciar, valle tectónico, cordillera, piedemonte, isla, piedemonte periandino, penillanura, llanura Ombrotipo: desértico, semiárido, seco, subhúmedo, húmedo, hiperhúmedo, ultrahúmedo Fenología general: siempreverde, siempreverde estacional, semideciduo, deciduo Régimen de Inundación: inundado, inundable, no inundable
NIVEL V Clasificadores prescriptivos:	Sector Biogeográfico: Chocó Ecuatorial, Jama-Zapotillo, Cordillera Costera del Chocó, Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial, Cordillera Occidental, Catamayo-Alamor, Norte de la Cordillera Oriental, Sur de la Cordillera Oriental, Páramos, Valles, Aguarico-Putumayo-Caquetá, Napo-Curaray, Tigre-Pastaza, Abanico del Pastaza, Cordilleras Amazónicas Mesorelieve Termotipo: infratropical, termotropical, mesotropical, supratropical, orotropical, criorotropical
Clasificadores opcionales:	Origen de aguas de inundación: ríos de origen andino y de cordilleras amazónicas, ríos de origen amazónico
NIVEL VI Clasificadores prescriptivos:	Pisos florístico: tierras bajas, piemontano, montano bajo, montano, montano alto, montano alto superior, subnival Composición florística
Clasificadores opcionales:	Tipos de agua por propiedades físico-químicas: negra, mixta; por contenido de sólidos disueltos: salobre, dulce Sustratos litológicos particulares Fisonomía específica o particular

NIVEL I: se refiere al componente estructural de la vegetación otorgado por las formas de vida dominantes, la fisonomía es el clasificador más perceptible y el primero en ser detectado y evaluado.

NIVEL II: hace referencia al macrobioclima como el conjunto de factores climáticos (temperatura, precipitación y radiación solar) que influyen a escala continental o global sobre las comunidades de especies-individuos.

NIVEL III: el tercer nivel de clasificación toma en cuenta criterios biogeográficos (Región Biogeográfica), de bioclima y de relieve general para la clasificación. Las regiones biogeográficas definen la distribución, diversidad y abundancia de

grupos taxonómicos (familia y género) a escalas continentales. El segundo clasificador prescriptivo bioclima se refiere a la interrelación entre temperatura, precipitación y evaporación y su correspondencia con la vegetación. El relieve general permite a su vez la división de geoformas a escala de país.

NIVEL IV: en este nivel se incluyen clasificadores prescriptivos de provincia biogeográfica, ombrotipo, macrorelieve, régimen de inundación y fenología. La provincia biogeográfica es una subdivisión de región que define comunidades vegetales a escala regional. El ombrotipo como factor derivado del bioclima expresa la relación entre temperatura y precipitación en la distribución de grandes unidades de vegetación. El macrorelieve, actúa a este nivel describiendo áreas extensas con características morfológicas definidas a escala de paisaje. El régimen de inundación permite a su vez diferenciar a aquellas unidades de vegetación sujetas o no a regímenes de anegamiento. Finalmente, la fenología toma en cuenta la estacionalidad de la precipitación y temperatura, asociadas a los ciclos de la vegetación.

NIVEL V: este nivel incluye al sector biogeográfico, el mesorelieve y el termotipo. El sector es la siguiente jerarquía en el componente biogeográfico, se constituye en un conjunto de comunidades de especies-individuos que comparten afinidades florísticas a nivel de género y principalmente especie. El mesorelieve define unidades geomorfológicas específicas a escala de paisaje y local. El termotipo expresa la variación térmica en relación a la gradiente altitudinal.

El clasificador opcional Origen de las aguas de inundación, únicamente se utiliza en Amazonía, se plantea como una reconceptualización de la dicotomía varzéa-igapó (aguas blancas y aguas negras), histórica y ambiguamente usadas para definir un amplio gradiente de características fluviales; así definimos las zonas sujetas a inundación temporal como zonas inundables por ríos de origen andino y de origen amazónico.

NIVEL VI: Este nivel de clasificación pone especial énfasis en los pisos florísticos y la composición florística a escala local (formaciones vegetales-ecosistemas). El piso florístico establece la relación entre la altitud y la vegetación. La composición florística permite en base a inventarios cuantitativos y cualitativos definir y segregar áreas que corresponden a diferentes ecosistemas aunque se encuentren en un mismo sector biogeográfico o a su vez generalizar la existencia de un ecosistema en varios sectores.

Para el clasificador opcional tipo de agua hay dos clasificaciones: por el total de sólidos disueltos y por sus características físico-químicas, en la primera clasificación las aguas pueden ser dulces, salobres o saladas; esta clasificación únicamente se utiliza en los ecosistemas de Andes y Litoral. En la segunda, las características físico-químicas dan al agua un tipo particular de coloración, siendo así negras y mixtas. Esta clasificación se relaciona directamente con el clasificador opcional Origen de aguas de inundación; siendo así aguas negras en los ríos de origen amazónico y aguas mixtas en ríos de origen andino y de cordilleras amazónicas.

El clasificador opcional sustratos litológicos particulares se refiere a la estratificación con características propias de cada capa sedimentaria, el mismo que es importante cuando determina la diferenciación vegetal a nivel de ecosistema, como en *Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza de las Cordilleras Amazónicas*.

La fisonomía particular o específica se refiere a formas de crecimiento únicas de algunas especies que son importantes a escala local y de sitio.

En todos los niveles de la clasificación existen "Clasificadores prescriptivos" que contienen la información sobre factores bióticos y abióticos que son críticos para caracterizar a los ecosistemas; en algunos niveles, adicionalmente existen "Clasificadores opcionales" que añaden información relevante (Tabla 1), estos clasificadores pueden entrar en el modelo biofísico como descriptores para cada ecosistema. Los clasificadores prescriptivos y opcionales se agrupan en siete factores diagnósticos según el nivel de detalle. En la Tabla 2 se detallan los factores diagnósticos con sus clasificadores prescriptivos en una estructura jerárquica, a través de los seis niveles del sistema de clasificación.

Tabla 2. Factores diagnósticos y clasificadores prescriptivos.

Factores diagnóstico	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Nivel V	Nivel VI
Fisonomía	Fisonomía					Fisonomía Particular*
Bioclima		Macrobioclima	Bioclima	Ombrotipo		
Biogeografía			Región Biogeográfica	Provincia Biogeográfica	Sector Biogeográfico	Composición Florística
Geoforma			Relieve General	Macrorelieve	Mesorelieve	Sustrato particular*
Inundabilidad general				Régimen de Inundación	Origen de las aguas de Inundación*	Tipo de agua*
Fenología				Fenología		
Pisos Bioclimáticos					Termotipo	Piso florístico

* Clasificadores opcionales

El presente sistema constituye una adaptación a nivel país de la iniciativa IVC (International Vegetation Classification), por ello establecemos una comparación con los niveles jerárquicos usados en ambas. Cabe mencionar que nuestro Nivel VI de Ecosistema corresponde al nivel Grupo IVC; los dos últimos niveles IVC (Alianza y Asociación) no tienen equivalencia con nuestro sistema de clasificación porque no son objetivo del mismo ya que con llevan niveles de detalle respecto a microclima, sustrato, dominancia o abundancia florística (Tabla 3).

Tabla 3. Correspondencia de niveles IVC y del Sistema de Clasificación para el Ecuador Continental.

Sistema de Clasificación Unidades de Vegetación USA (Faber-Langendoen *et al.* 2009)	Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador
CLASE DE FORMACIÓN Combinaciones amplias de formas de crecimiento generales y dominantes (mesomórfico, xeromórfico, criomórfico, litomórfico, hidromórfico) que reflejan y están adaptados a regímenes básicos de humedad y temperatura, así como a condiciones generales del sustrato o el agua.	NIVEL I
SUBCLASE DE FORMACIÓN Combinaciones de formas generales de crecimiento dominantes y diagnósticas, que reflejan factores macroclimáticos globales, dados principalmente por la posición latitudinal y continental; o que reflejan condiciones comunes del sustrato o el agua.	NIVEL II
FORMACIÓN Combinaciones de formas de crecimiento generales y específicas, así como de fisonomías, que reflejan factores topográficos y edáficos globales, incluyendo gradientes altitudinales amplios y condiciones hidrológicas generales.	NIVEL III
DIVISIÓN Grupo de comunidades vegetales en una determinada área geográfica, que comparten un conjunto de formas de crecimiento dominantes y muchos taxa vegetales diagnósticos; los cuales, reflejan diferencias biogeográficas en su composición y diferencias en características climáticas amplias (mesoclima) y en características ambientales amplias (geología, sustratos, hidrología y patrones de perturbación).	NIVEL IV
MACROGRUPO Conjunto de formas de crecimiento y muchos taxa vegetales diagnósticos que preferentemente comparten una amplia área geográfica similar, un determinado clima regional y un patrón de perturbaciones. Reflejando diferencias biogeográficas en composición y diferencias sub-continentales a regionales en mesoclima, geología, sustratos e hidrología.	NIVEL V
GRUPO Grupo de comunidades vegetales que comparten un conjunto de formas de crecimiento específicas, una composición amplia similar y varios taxa diagnósticos (incluyendo especies características de la forma de crecimiento dominante), preferentemente con un conjunto similar de factores regionales edáficos, topográficos, hidrológicos y de perturbación.	NIVEL VI
ALIANZA Contiene una o más asociaciones vegetales y está definida por un rango característico de composición de especies, condiciones del hábitat, fisonomía, estructura y especies diagnósticas (por lo menos una propia del estrato superior dominante de la vegetación). Refleja en conjunto un clima regional a subregional, así como características o gradientes de humedad, nutrientes, hidrología y perturbación.	NO APLICA
ASOCIACIÓN Conjunto característico de especies diagnósticas específicas, de cualquier forma de crecimiento o nivel estructural, con una fisonomía y estructura moderada a fuertemente homogénea, que conjuntamente reflejan condiciones o gradientes específicos de clima, humedad, nutrientes, sustratos, hidrología y perturbación, en una determinada región o paisaje.	NO APLICA

3.1 Criterios para la clasificación y definición de la leyenda de ecosistemas

Los criterios principales sobre los cuales se desarrolló el sistema de clasificación fueron: (1) que sea aplicable al Ecuador continental tomando en cuenta requerimientos y disponibilidad de información, (2) que permita implementar un sistema anidado de factores diagnóstico en una estructura jerárquica y (3) que los diferentes niveles y sus factores puedan ser representados espacialmente.

Con el fin de consolidar la descripción de cada ecosistema se tomaron en cuenta los criterios bióticos y abióticos contenidos en los sistemas de clasificación utilizados como base referencial. Se consideraron también aspectos sobre dinámica ecosistémica e influencia humana. Para la definición conceptual y espacial de cada ecosistema, se describieron los clasificadores prescriptivos propios de cada uno compilando la información base de Sierra *et al.* (1999) y Josse *et al.* (2003), junto con la generada por el proyecto, la misma que incluye aspectos físicos, climáticos, geográficos, geológicos y florísticos del Ecuador Continental.

3.2 Factores diagnósticos

Las descripciones de los ecosistemas organizadas bajo el sistema de clasificación, detallan siete factores diagnósticos que contienen uno o más

clasificadores prescriptivos agrupados jerárquicamente para el mapeo de ecosistemas. Estos factores cubren las dimensiones ambientales principales que han sido asociadas con la distribución de ecosistemas en diversos contextos geográficos. Estas dimensiones incluyen: 1) Fisonomía, 2) Bioclima, 3) Biogeografía, 4) Geoforma, 5) Inundabilidad General, 6 Fenología) y 7) Pisos bioclimáticos.

3.2.1 Fisonomía

La fisonomía en el contexto de la representación de los ecosistemas se refiere a la estructura vertical de la vegetación, para ello se aplicó la base propuesta por el Panel Internacional para el Cambio Climático (IPCC 2007) modificada para el Ecuador. Así el bosque es una formación dominada por elementos arbóreos caracterizados por poseer un tronco lignificado y ramificado que forma una corona bien definida, el dosel mínimo es de 5 m de altura y puede alcanzar sobre los 35 m de altura, presenta estratificación vertical por efecto de la luz (Huber y Alarcón 1988; IPCC 2010). El arbustal es una formación dominada por especies de plantas leñosas generalmente ramificadas desde la base de un tronco que en este caso es una estructura no muy bien definida, la altura de los individuos es generalmente menor a 5 m. El herbazal se define como las formaciones conformadas por especies de plantas no lignificadas, sin ramificación y sin tronco definido, cuyas hojas pueden ser anuales o perennifolias.

3.2.2 Bioclima

Este factor es la relación de la variación del clima y la distribución de la vegetación, en consecuencia, de los animales y por lo tanto de los ecosistemas. Existen muchas metodologías para la caracterización del bioclima, este sistema utiliza la propuesta de Rivas-Martínez de *Clasificación Bioclimática de la Tierra* (2004). Este factor tiene tres clasificadores prescriptivos que influyen jerárquicamente en diferentes niveles de la clasificación de ecosistemas: Macrobioclima, se define como la relación entre los valores o parámetros climáticos y la distribución de los seres vivos que operan a una escala global o continental (Navarro y Maldonado 2006); el Ecuador posee un macrobioclima tropical que es producto de una serie de factores climáticos como la radiación solar, la precipitación y la temperatura; de esta forma entre los paralelos 23° N y 23° S el sol alcanza en el zenit una altura de 90° sobre el horizonte en dos fechas al año que están más separadas en el tiempo en tanto mayor sea la proximidad a la línea ecuatorial. Bioclima, por otra parte, se refiere a la interrelación entre temperatura, precipitación y evaporación a escalas regionales, asociadas a diferentes tipos de vegetación; existen en el Ecuador cuatro bioclimas: pluvial, pluviestacional, xérico y desértico. Ombrotipo, es la relación de precipitación y temperatura a escala local; en el país existen 12 ombrotipos que van de el más seco (desértico) al más húmedo (ultrahúmedo).

3.2.3 Biogeografía

La biogeografía como ciencia estudia los patrones de variación de unidades taxonómicas a diferentes escalas espaciales que resultan en la distribución de la diversidad biológica permitiendo comprender nichos ecológicos, centros de origen y abundancia de las especies (MacArthur y Wilson 1967; Brown y Lomolino 1998; Hubbell 2001; Navarro y Maldonado 2006). La biogeografía como factor diagnóstico establece jerarquías de

unidades biogeográficas, de las cuales en este sistema de clasificación definimos cuatro que están principalmente enfocadas a la composición florística y son: región, provincia, sector y las comunidades vegetales a escala local (ecosistemas). Así, la flora de la región andina, que tiene características climáticas similares a las zonas templadas, tiene componentes típicos de Norte América (*e.g.* plantas de las familias Asteraceae, Betulaceae, Ericaceae, Scrophulariaceae) que también responden a procesos migratorios facilitados por la deriva continental y específicamente por la unión de las dos masas continentales de América y el levantamiento de los Andes a partir del Cretácico. Por otra parte, las tierras bajas de la Amazonía y la Costa se caracterizan por tener elementos florísticos característicos de las regiones tropicales, muchas de ellas con ancestros africanos (*e.g.* Lauraceae, Sapotaceae) (Gentry 1995).

En este proyecto debido a la escala espacial y datos florísticos levantados, son importantes las unidades biogeográficas de región, provincia y sector, descritas a continuación.

3.2.3.1 Región Biogeográfica

Definida como un área a escala continental (2200-10000 km) que posee características florísticas particulares. A nivel taxónómico la región biogegráfica se caracteriza por la diversidad y abundancia de ciertas familias que pueden considerarse exclusivas o características de éstas áreas. Así por ejemplo familias como Bombacaceae *s.s.*, Arecaceae o Moraceae son grupos taxonómicos muy diversos y con alta abundancia individuos/ha en la Amazonía en comparación con grupos como Asteraceae, Symplocaceae o Ericaceae más diversos en los Andes (Ulloa Ulloa y Jørgensen 1993).

3.2.3.2 Provincia Biogeográfica

Definida como un área a escala regional (200-2000 km), son territorios que se caracterizan por la coexistencia de géneros característicos o exclusivos que poseen un gran número de especies así como abundancias relativas altas. El noroccidente de la Amazonía por ejemplo se caracteriza por la abundancia y diversidad de géneros como *Iryanthera, Oenocarpus, Iriartea, Virola, Matisia, Inga, Eschweilera, Clathrotropis, Pouteria* algunos géneros de Lauraceae mientras que la porción central o del escudo guyanés por la abundancia y diversidad de *Licania, Couepia, Lecythis, Cariniana, Dycimbe, Pagamea* (ter Steege 2000; Vormisto *et al*. 2004; Pitman *et al.*2008).

3.2.3.3 Sector Biogeográfico

Definida como un área a escala de paisaje (10-200 km) se puede definir por la existencia de conjuntos o pools de especies que incluyen alta abundancia y diversidad de géneros exclusivos o incluso endémicos. A nivel biofísico estas áreas poseen características bioclimáticas, fisiográficas y geomorfológicas así como asociaciones vegetales, series, geoseries y cliseries altitudinales propias.

El resultado de esta conjunción de criterios, análisis estadísticos y modelamiento espacial de la variación florística para el Ecuador Continental se identifican 3 regiones, 4 provincias, 15 sectores biogeográficos.

Tabla 4. Divisiones Biogeográficas del Ecuador Continental.

Región	Provincia	Sector
Litoral	Chocó	Chocó Ecuatorial
		Cordillera Costera del Chocó
	Pacífico Ecuatorial	Jama-Zapotillo
		Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial
Andes	Andes del Norte	Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
		Sur de la Cordillera Oriental de los Andes
		Valles
		Páramo
		Cordillera Occidental de los Andes
		Catamayo-Alamor
Amazonía	Amazonía Noroccidental	Aguarico-Putumayo-Caquetá
		Napo-Curaray
		Tigre-Pastaza
		Abanico del Pastaza
		Cordilleras Amazónicas

3.2.4 Geoforma

La geología y geomorfología permiten conocer las características del suelo, subsuelo y relieve; mismas que son factores que influyen en la conformación de los ecosistemas, principalmente de las unidades de vegetación. Para el mapeo de las unidades geomorfológicas se realizó una compilación y adaptación de los criterios propuestos por CLIRSEN, PRONAREG-ORSTOM (1982) y Josse *et al* (2003), además se utilizó las definiciones de Pedraza-Gilsanz (1996) y el CEDIG (1992) para las unidades geomorfológicas.

En el sistema de clasificación se plantea al factor diagnóstico geoforma en tres niveles de representación: 1) relieve general, 2) macrorelieve y 3) mesorelieve (Báez *et al*. 2010).

El relieve general se refiere a todas las estructuras orogénicas que definen áreas a escalas espaciales de región, así en el Ecuador los relieves: Costa, De Montaña y Oriente definen a las regiones de Litoral, Andes y Amazonía, respectivamente. El macrorelieve se refiere a unidades geomorfológicas a escala de paisaje e incluye los conceptos de: valle glaciar, llanura, penillanura, cordillera, serranía, valle tectónico, piedemonte y piedemonte periandino. Finalmente, el mesorelieve actúa a escalas espaciales locales e incluye 57 unidades geomorfológicas como: cuestas, colinas, mesetas, abanicos aluviales, terrazas, vertientes y chevrones.

3.2.5 Inundabilidad general

La inundabilidad hace referencia a la acumulación o drenaje de agua en función de las condiciones hidrológicas (filtración, infiltración, escorrentía), fluctuaciones estacionales de la precipitación y unidades geomorfológicas (llanuras y terrazas) y permeabilidad de los suelos. Así, definimos cuatro tipos de áreas dependientes del régimen de inundación. A las áreas sujetas a un proceso de acumulación de agua en los suelos por más de 8 meses se las conoce como áreas Inundadas, aquellas que sufren inundaciones periódicas que pueden tener una variación temporal de días o semanas hasta 1-2 meses como

Inundables y aquellas cuyos suelos permanecen la mayor parte del año sin sufrir ningún proceso de colmatación como áreas No Inundadas o de tierra firme; además de áreas que se clasifican como Susceptibles de Inundación a aquellas que pueden inundarse en casos excepcionales debido al desbordamiento de ríos o eventos de alta precipitación (Castro *et al*. 2012).

3.2.6 Fenología

La fenología corresponde a un conjunto de procesos ecosistémicos asociados con la productividad que se ajustan a ciertos ritmos periódicos como la floración, la maduración de los frutos, pérdida foliar entre otros. Para el presente sistema de clasificación se definieron cuatro tipos fenológicos basados en Di Gregorio y Jansen (2000): Deciduo, referido a zonas donde los períodos secos tienen una duración entre seis a ocho meses y el 75 % de los individuos de las especies arbóreas o arbustivas pierden sus hojas (Prentice 1990). Semideciduo, en los trópicos estas formaciones se localizan en zonas donde los períodos secos tienen una duración de entre uno a seis meses al año (Prentice 1990); generalmente entre el 75 y el 25 % de los individuos de las especies arbóreas o arbustivas pierden sus hojas. Siempreverde estacional, son tipos de vegetación que aunque se mantienen con hojas verdes todo el año, una parte de ellas caen principalmente en época seca, pero son reemplazadas por otras nuevas en breve plazo o casi inmediatamente, no afectando sustancialmente al aspecto siempreverde del bosque (Josse *et al.* 2003); en estas áreas la vegetación siempreverde es dominante y menos del 25% es decidua. Siempreverde, referida a los tipos de vegetación en regiones de los trópicos con estaciones secas (períodos de baja o nula precipitación) que duran menos de un mes al año, que mantienen el follaje a lo largo del año. Cabe mencionar que el factor diagnóstico Fenología se refiere principalmente a ecosistemas con elementos arbóreos o arbustivos dominantes, pues los herbazales a nivel climático o por proximidad a cuerpos de agua invariablemente son siempreverdes aún cuando sean anuales, bianuales o perennes.

3.2.7 Pisos bioclimáticos

La variación altitudinal asociada a la temperatura juega un papel preponderante en el establecimiento de comunidades de plantas y la distribución de ecosistemas (Woodward 1987, Brovkin 2002, Begon 2006); por esta razón, los pisos bioclimáticos se utilizan como un referente de la distribución altitudinal de los mismos. La presente propuesta toma en cuenta el termotipo, partiendo de la clasificación de Rivas-Martínez (2004), asociándolo con pisos florísticos.

Los termotipos son unidades derivadas del índice de termicidad que expresan sumatorios de temperatura máxima, mínima y media mensuales y anuales; en Ecuador se distinguen 7 variaciones de termicidad con 11 termotipos, asociados a los pisos florísticos.

Tabla 5. Pisos florísticos y termotipos.

Piso Florístico	Termotipo
Tierras bajas	Infratropical superior
Piemontano	Termotropical inferior
Montano Bajo	Termotropical superior
Montano	Mesotropical inferior Mesotropical superior
Montano Alto	Supratropical inferior
Montano Alto Superior	Supratropical superior
Subnival	Orotropical inferior Orotropical superior
Nival	Criorotropical Atérmico

3.3 Nomenclatura de los ecosistemas

La nomenclatura en la presente leyenda utiliza el menor número de factores diagnósticos para obtener nombres cortos que definan claramente a los ecosistemas. Los factores diagnósticos varían en importancia de acuerdo a la región y esto se ve reflejado en la nomenclatura. Cada nombre se construye aplicando sucesivamente los criterios de los factores diagnósticos, pero en algunos casos hay excepciones a esta regla para tener una identificación más clara de los ecosistemas de acuerdo a los siguientes criterios:

3.3.1 Fisonomía

Este criterio define la estructura vertical de la vegetación como bosque, arbustal y herbazal. Algunos ecosistemas pueden presentar dos fisonomías características como el *Arbustal siempreverde y Herbazal montano de la cordillera del Cóndor*. En algunos casos es necesario hacer referencia a la fisonomía particular o forma de vida para caracterizar mejor el ecosistema como en el *Rosetal caulescente y Herbazal del Páramo* o el *Bosque bajo siempreverde del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes*.

3.3.2 Fenología

Se utiliza únicamente en ecosistemas que presentan una fisonomía de bosque o arbustal, debido a que todo herbazal es siempreverde. La fenología es uno de los criterios más importantes para distinguir ecosistemas de la región Litoral y de los Andes. Así, los ecosistemas con un bioclima pluviestacional y un ombrotipo húmedo presentan una fenología siempreverde estacional o aquellos que son pluviestacionales subhúmedos son semideciduos como el *Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes*. En ecosistemas inundables o inundados, la fenología no se cita, pues todos son siempreverdes, como el *Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía*, excepto el *Bosque siempreverde estacional inundable de llanura aluvial del Jama-Zapotillo*.

3.3.3 Inundabilidad general

En áreas donde el régimen de inundación determina la distribución de los ecosistemas se incorpora a los nombres este criterio. En los ecosistemas inundables se hace referencia al origen de las aguas (amazónico o andino) como en el *Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico* o al tipo de agua como en el *Bosque inundable y vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía*. Si es necesario se puede citar una característica particular del ecosistema como el *Bosque inundable de llanura intermareal del Chocó Ecuatorial*. Para los ecosistemas no inundables se omite este término para no citar una negación.

3.3.4 Geoforma

Geoformas fluviales como llanura aluvial,

son importantes para nombrar ecosistemas inundados e inundables, por lo cual en estos se incluye las características de mesorelieve, como en el caso del *Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía*. También es importante en Cordilleras Amazónicas donde se observa diferentes ecosistemas asociados a mesorelieve de mesetas como el caso de *Bosque siempreverde montano sobre mesetas de arenisca de la cordillera del Cóndor*. En la región Andes donde este factor no ayuda a separar ecosistemas no es incluido en los nombres.

3.3.5 Bioclima

Este criterio se omite en la mayoría de ecosistemas porque al citar la fenología hacemos referencia al bioclima y ombrotipo; sin embargo, en algunos nombres es necesario mencionar el ombrotipo porque es el factor que permite separar ecosistemas como en el caso del *Herbazal húmedo subnival del Páramo* y el *Herbazal ultrahúmedo subnival de Páramo*, ambos presentan la misma fisonomía y se encuentran en el mismo piso altitudinal.

3.3.6 Piso bioclimático

Este criterio es fundamental para nombrar la mayoría de ecosistemas. Al ser los pisos bioclimáticos determinantes de la variación florística a nivel altitudinal, incluir estos en la nomenclatura ayuda a conceptualizar los ecosistemas como el caso de *Bosque siempreverde piemontano del Catamayo-Alamor* y el *Bosque siempreverde montano bajo del Catamayo-Alamor*. Cabe mencionar que el criterio piso bioclimático no es utilizado al nombrar aquellos ecosistemas que se presentan en dos pisos como el *Bosque bajo siempreverde del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes* que debería ser montano bajo y montano a la vez, lo que haría al nombre más complejo y largo.

3.3.7 Sustrato

Se utiliza únicamente cuando este factor permite separar ecosistemas como es el caso del *Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza de las Cordilleras Amazónicas*.

3.3.8 Biogeografía

Finalmente se cita el sector, provincia o región biogeográfica en donde el ecosistema se desarrolla, así el *Manglar del Chocó Ecuatorial* indica que este ecosistema se encuentra solo en el sector del Chocó Ecuatorial, el *Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial*, se encuentra representado en la provincia Pacífico Ecuatorial.

3.4 Codificación de Ecosistemas

Para el mapeo de Ecosistemas del Ecuador Continental, se hizo necesaria la creación de un código corto, único y que identifique claramente a cada uno de los ecosistemas; para ello se establecieron varios requerimientos. El código debe tener únicamente seis caracteres.

Tabla 6. Códigos de los factores diagnósticos.

Orden	Factor diagnóstico	Categorías del factor diagnóstico	@
1	**Fisonomía**	Bosque	B
		Arbustal	A
		Herbazal	H
		Rosetal caulescente	R
2	**Fenología**	Siempreverde	s
		Siempreverde estacional	e
		Semideciduo	m
		Deciduo	d
3	**Piso Bioclimático**	Tierras bajas (llanuras, playas)	T
		Piemontano	P
		Montano bajo	B
		Montano	M
		Montano alto	A
		Montano alto superior	S
		Subnival	N
4	**Región**	Amazonía	a
		Andes	n
		Costa o Litoral	c

- Los cuatro primeros caracteres son letras, indican las características más relevantes de cada ecosistema, generalmente coinciden con la primera letra de las categorías de los factores diagnósticos tomados en cuenta al construir el nombre del ecosistema.

- Los dos últimos caracteres son números, los cuales reflejan el orden en el que se separaron y describieron los ecosistemas. Las letras dentro del código se alternan entre mayúsculas y minúsculas con el objetivo de facilitar su lectura y comprensión.

Cuando un ecosistema presenta dos fisonomías compartidas que se reflejan en el nombre del mismo, en el código prima la fisonomía más sobresaliente.

Cuando un ecosistema se presenta en dos pisos bioclimáticos a la vez, en el código se hace referencia a aquel en donde el ecosistema tiene mayor porcentaje de representación, por ejemplo el Bosque y arbustal semideciduo del norte de los Valles ocupa los pisos montano bajo y montano, pero está mejor representado en el segundo por lo cual su código es BmMn01.

Además una característica relevante de este código es que permite la eliminación y adición de nuevos ecosistemas que llevarán el número consecutivo al último ecosistema descrito, sin perjuicio a los códigos ya establecidos.

4. Correspondencias con el Sistema de Clasificación del Ecuador Continental.

La correspondencia entre los ecosistemas del proyecto, los ecosistemas de Josse *et al.* (2003) y las formaciones vegetales del sistema de clasificación de Sierra *et al.* (1999) es conceptual, mas no espacial. La correspondencia con Josse *et al.* (2003) se la realiza debido que es una iniciativa regional que aplica los criterios de la *International Vegetation Classification* (IVC) de la cual usamos una adaptación que se homologa con la iniciativa de obtener un mapa regional de ecosistemas impulsado por la Comunidad Andina de Naciones (CAN); la correspondencia con Sierra *et al.* (1999) se la realiza porque es el sistema de clasificación de vegetación más empleado en el país, en este sistema se divide al Ecuador en tres regiones que fueron descritas: Litoral por Cerón *et al.*, Andes por Valencia *et al.* y Palacios *et al*. Amazonía. Además ambos sistemas al igual que esta iniciativa, emplean jerarquías que incluyen variación florística asociada a bioclima, fisonomía y ecofisiología.

Tabla 7. Ecosistemas del Litoral y sus correspondencias.

MAE		**Cerón *et al.* (1999)**	**Josse *et al.* (2003)**
Código	**Nombre**	**Nombre**	**Nombre**
AdTc01	Arbustal deciduo y Herbazal de playas del Litoral	Matorral seco litoral, sector tierras bajas, subregión centro	CES402.598 Playas marinas del Pacífico y vegetación transicional
HsTc01	Salinas	No reconoce	CES402.592 Salina meso-americana
HsTc05	Herbazal inundado lacustre del Pacífico Ecuatorial	Herbazal lacustre de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión centro	Incluido en CES402.589 Vegetación palustre meso-americana
BsTc01	Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial	Bosque siempreverde de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte	Incluye a CES402.583 Bosque pluvial no inundable de terrazas y de la llanura aluvial del Chocó Darién y CES402.597 Bosque siempreverde de tierras bajas del Pacífico
BeTc01	Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó Ecuatorial	No reconoce	CES402.600 Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Pacífico
BsTc02	Bosque inundable de llanura intermareal del Chocó Ecuatorial	No reconoce	No reconoce
BsTc03	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial	Bosque siempreverde inundable de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte	No reconoce
HsTc02	Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Chocó Ecuatorial	No reconoce	Incluido en CES402.589 Vegetación palustre meso-americana
HsTc04	Herbazal inundado lacustre del Chocó	Herbazal lacustre de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte	Incluido en CES402.589 Vegetación palustre meso-americana
BsTc04	Manglar del Chocó Ecuatorial	Manglar, sector tierras bajas, subregión norte	Incluido en CES402.599 Manglar estuarino y de la costa del Pacífico
BeTc02	Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Jama-Zapotillo	No reconoce	CES402.600 Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Pacífico

MAE		Cerón *et al.* (1999)	Josse *et al.* (2003)
Código	**Nombre**	**Nombre**	**Nombre**
BmTc01	Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Bosque semideciduo, sector tierras bajas, subregión norte y centro	No reconoce
BdTc01	Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Bosque deciduo de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión centro y sur	CES401.285 Bosque tumbesino deciduo de tierras bajas
BdTc02	Bosque bajo y arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Incluye a Matorral seco de tierras bajas y Espinar litoral, sector tierras bajas, subregión centro y sur	CES401.313 Matorral espinoso seco costero ecuatoriano y tumbesino
AdTc02	Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo	No reconoce	No reconoce
BeTc03	Bosque siempreverde estacional de llanura aluvial inundable del Jama-Zapotillo	No reconoce	CES401.286 Bosque ecuatoriano siempreverde estacional de llanura aluvial
HsTc03	Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Jama-Zapotillo	Herbazal ribereño de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión centro	Incluido en CES402.589 Vegetación palustre meso-americana
BsTc05	Manglar del Jama-Zapotillo	Manglar, sector tierras bajas, subregión centro y sur	CES402.599 Manglar estuarino y de la costa del Pacífico
BsBc01	Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Costera del Chocó	Incluido en Bosque siempreverde piemontano, sector cordillera, costera, subregión norte	No reconoce
BePc01	Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Costera del Chocó	No reconoce	No reconoce
BeBc01	Bosque siempreverde estacional montano bajo de Pacífico Ecuatorial	Bosque de neblina montano bajo, sector cordillera costera, subregión centro	CES401.287 Bosque ecuatoriano siempreverde estacional de las cordilleras costeras
BePc02	Bosque siempreverde estacional piemontano de la Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial	No reconoce	No reconoce
BmPc01	Bosque semideciduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial	Incluye al Bosque semideciduo piemontano, sector cordillera costera, subregión centro	CES401.288 Bosque ecuatoriano semideciduo de las cordilleras costeras
BdPc01	Bosque deciduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial	No reconoce	No reconoce

Tabla 8. Ecosistemas de los Andes y sus correspondencias.

MAE		Valencia *et al.* (1999)	Josse *et al.* (2003)
Código	**Nombre**	**Nombre**	**Nombre**
AsMn01	Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes	Matorral húmedo montano, sector norte y centro de los valles interandinos, subregión norte y centro	CES409.095 Arbustal Montano de los Andes del Norte
AsMn02	Arbustal siempreverde montano del sur de los Andes	Matorral húmedo montano, sector sur de los valles interandinos, subregión sur	CES409.095 Arbustal Montano de los Andes del Norte
HsMn01	Herbazal inundado lacustre montano de los Andes	Herbazal lacustre montano, sector norte y centro de la cordillera occidental, subregión norte y centro; sector sur de la cordillera oriental, subregión sur	No reconoce
AsPn01	Arbustal siempreverde ripario de la Cordillera Oriental de los Andes	No reconoce	No reconoce
BsPn01	Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes	Bosque siempreverde piemontano, sector de las estribaciones de la cordillera occidental, subregión norte y centro*	CES409.113 Bosques pluviales piemontanos de los Andes del Norte
BePn01	Bosque siempreverde estacional piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes	No reconoce	No reconoce
BsBn04	Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes	Bosque siempreverde montano bajo, sector norte y centro de la cordillera occidental, subregión norte y centro	CES409.112 Bosques pluviales montanos bajos de los Andes del Norte
BsMn03	Bosque siempreverde montano de la Cordillera Occidental de los Andes	Bosque de neblina, sector norte y centro de la cordillera occidental, subregión norte y centro	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte
BsAn03	Bosque siempreverde montano alto de la Cordillera Occidental de los Andes	Bosque siempreverde montano alto, sector norte y centro de la cordillera occidental, subregión norte y centro	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes
BsPn02	Bosque siempreverde piemontano del Catamayo-Alamor	Bosque siempreverde piemontano, sector estribaciones de la cordillera occidental, subregión sur *	CES409.113 Bosques pluviales piemontanos de los Andes del Norte
BePn02	Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo-Alamor	No reconoce	No reconoce
BmPn01	Bosque semideciduo piemontano del Catamayo-Alamor	Bosque semideciduo piemontano, sector estribaciones de la cordillera occidental, subregión sur*	CES409.114 Bosques piemontanos pluviestacionales subhúmedo de los Andes del Norte
BdPn01	Bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor	No reconoce	CES401.307 Bosque tumbesino deciduo premontano
BsBn05	Bosque siempreverde montano bajo del Catamayo-Alamor	No reconoce	CES409.112 Bosques pluviales montanos bajos de los Andes del Norte
BeBn01	Bosque siempreverde estacional montano bajo del Catamayo-Alamor	No reconoce	CES409.118 Bosque siempreverde estacional montano bajos de los Andes del Norte

MAE		Valencia *et al.* (1999)	Josse *et al.* (2003)
Código	**Nombre**	**Nombre**	**Nombre**
BmBn01	Bosque semideciduo montano bajo del Catamayo-Alamor	No reconoce	No reconoce
BdBn01	Bosque deciduo montano bajo del Catamayo-Alamor	No reconoce	CES409.902 Bosque montano bajo xérico de los Andes del norte
BsMn04	Bosque siempreverde montano del Catamayo-Alamor	Bosque de neblina montano, sector sur de la cordillera occidental, subregión sur	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte
BsAn04	Bosque siempreverde montano alto del Catamayo-Alamor	No reconoce	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes
BsPn03	Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	Bosque siempreverde piemontano, sector de las estribaciones de la cordillera oriental, subregión norte**	CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía
BsBn01	Bosque siempreverde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	Bosque siempreverde montano bajo, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro	CES409.112 Bosques pluviales montano bajos de los Andes del Norte
BsMn01	Bosque siempreverde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	Bosque de neblina montano, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte
BsAn01	Bosque siempreverde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	Bosque siempreverde montano alto, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes
BsPn04	Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	Bosque siempreverde piemontano, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur**	CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía
BmPn02	Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	No reconoce	CES409.117 Bosque basimontano pluviestacional subhúmedo de las Yungas del Norte
BsBn02	Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	Bosque siempreverde montano bajo, sector sur de la cordillera oriental, subregión sur	CES409.112 Bosques pluviales montano bajos de los Andes del Norte
BsMn02	Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	Bosque de neblina montano, sector sur de la cordillera oriental, subregión sur	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte
BsAn02	Bosque siempreverde montano alto del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	Bosque siempreverde montano alto, sector sur de la cordillera oriental, subregión sur	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes
HsBn01	Herbazal lacustre montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	No reconoce	No reconoce

MAE		Valencia *et al.* (1999)	Josse *et al.* (2003)
Código	**Nombre**	**Nombre**	**Nombre**
Bs Bn03	Bosque bajo siempreverde del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes	Incluye al Matorral húmedo montano bajo, sector sur de la cordillera oriental, subregión sur	No reconoce
BmMn01	Bosque y arbustal semideciduo del norte de los Valles	Matorral seco montano y Espinar seco montano, sector valles interandinos, subregión norte y centro	CES409.121 Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes del Norte
BmBn02	Bosque y arbustal semideciduo del sur de los Valles	Incluido en Matorral seco montano y Espinar seco montano, sector valles interandinos, subregión sur	CES409.121 Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes del Norte
AmMn01	Arbustal semideciduo del sur de los Valles	Incluido en Matorral seco montano y Espinar seco montano, sector valles interandinos, subregión sur	CES409.120 Arbustal montano xérico interandino de los Andes del Norte
AdBn01	Arbustal desértico del sur de los Valles	No reconoce	No reconoce
BsSn01	Bosque siempreverde del Páramo	Incluido en Bosque siempreverde montano alto, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro	CES409.104 Bosques altimontanos norte-andinos de Polylepis
RsSn01	Rosetal caulescente y Herbazal del Páramo (frailejones)	Páramo de frailejones, sector norte y centro de la cordillera occidental y sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro	CES409.099 Arbustales y frailejonales altimontanos paramunos
HsSn04	Herbazal inundable del Páramo	Herbazal lacustre montano alto, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro	CES409.102 Bofedales altimontanos paramunos
HsSn02	Herbazal del Páramo	Páramo herbáceo, sector norte y centro de la cordillera occidental, norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro; sur de la cordillera occidental, sur de la cordillera oriental, subregión sur	CES409.123 Pajonales altimontanos y montanos paramunos
AsSn01	Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo	Incluye al Páramo de almohadillas, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro	CES409.124 Pajonales arbustivos altimontano paramunos
HsSn03	Herbazal húmedo montano alto superior del Páramo	No reconoce	CES409.126 Pajonales edafoxerófilos altimontanos paramunos
HsNn03	Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo	No reconoce	CES409.096 Arbustales bajos y matorrales altoandinos paramunos CES409.122 Matorrales edafoxerófilos en cojín altoandinos paramunos
HsNn01	Herbazal húmedo subnival del Páramo	No reconoce	CES409.130 Vegetación geliturbada y edafoxerófila subnival paramuna
HsNn02	Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo	Incluye a Gelidofitia, sector norte y centro de la cordillera occidental, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro	CES409.130 Vegetación geliturbada y edafoxerófila subnival paramuna
AsAn01	Arbustal siempreverde	Páramo arbustivo, sector sur de la	No reconoce

MAE		Valencia *et al.* (1999)	Josse *et al.* (2003)
Código	**Nombre**	**Nombre**	**Nombre**
	montano alto del sur del Páramo	cordillera oriental, subregión sur	
HsSn01	Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Sumaco	No reconoce	No reconoce

* Cerón et al. (1999), **Palacios et al. (1999)

Tabla 9. Ecosistemas de la Amazonía y sus correspondencias.

MAE		Palacios *et al.* (1999)	Josse *et al.* (2003)
Código	**Nombre**	**Nombre**	**Nombre**
BsTa01	Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte y centro	CES408.523 Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonía
BsTa02	Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray		
BsTa03	Bosque siempreverde de tierras bajas del Tigre-Pastaza		
BsTa04	Bosque siempreverde de tierras bajas del abanico del Pastaza		CES408.579 Bosque siempreverde del abanico del Pastaza
BsTa05	Bosque siempreverde de tierras bajas con bambú de la Amazonía	No reconoce	CES408.581 Bosque con bambú del oeste de la Amazonía
BsTa06	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de Cordilleras Amazónicas	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas inundado por aguas blancas, sector tierras bajas, subregión norte y centro	No reconoce
BsTa07	Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas inundado por aguas negras, sector tierras bajas, subregión norte y centro	No reconoce
BsTa08	Bosque inundable y vegetación lacustre - riparia de aguas negras de la Amazonía	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras, sector tierras bajas, subregión norte y centro	CES408.536 Bosque inundable y vegetación lacustre de aguas negras del oeste de la Amazonía
BsTa09	Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía	No reconoce	CES408.569 Bosque pantanoso de la llanura aluvial del oeste de la Amazonía
BsTa10	Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía	Bosque inundable de palmas de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte y centro	CES408.538 Bosque pantanoso de palmas de la llanura aluvial del oeste de la Amazonía
HsTa01	Herbazal inundado lacustre-ripario de la llanura aluvial de la Amazonía	Herbazal lacustre de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte y centro	CES408.552 Herbazal pantanoso de la llanura aluvial de la alta Amazonía
BsPa01	Bosque siempreverde piemontano de Galeras	No reconoce	No reconoce
BsPa02	Bosque siempreverde piemontano de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú	Incluido en Bosque siempreverde piemontano, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur	No reconoce
BsPa03	Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza de las Cordilleras Amazónicas	No reconoce	No reconoce
BsTa11	Bosque siempreverde sobre mesetas de areniscas de la Cordillera del Cóndor en la baja Amazonía	Incluido en Matorral húmedo montano bajo, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur	No reconoce

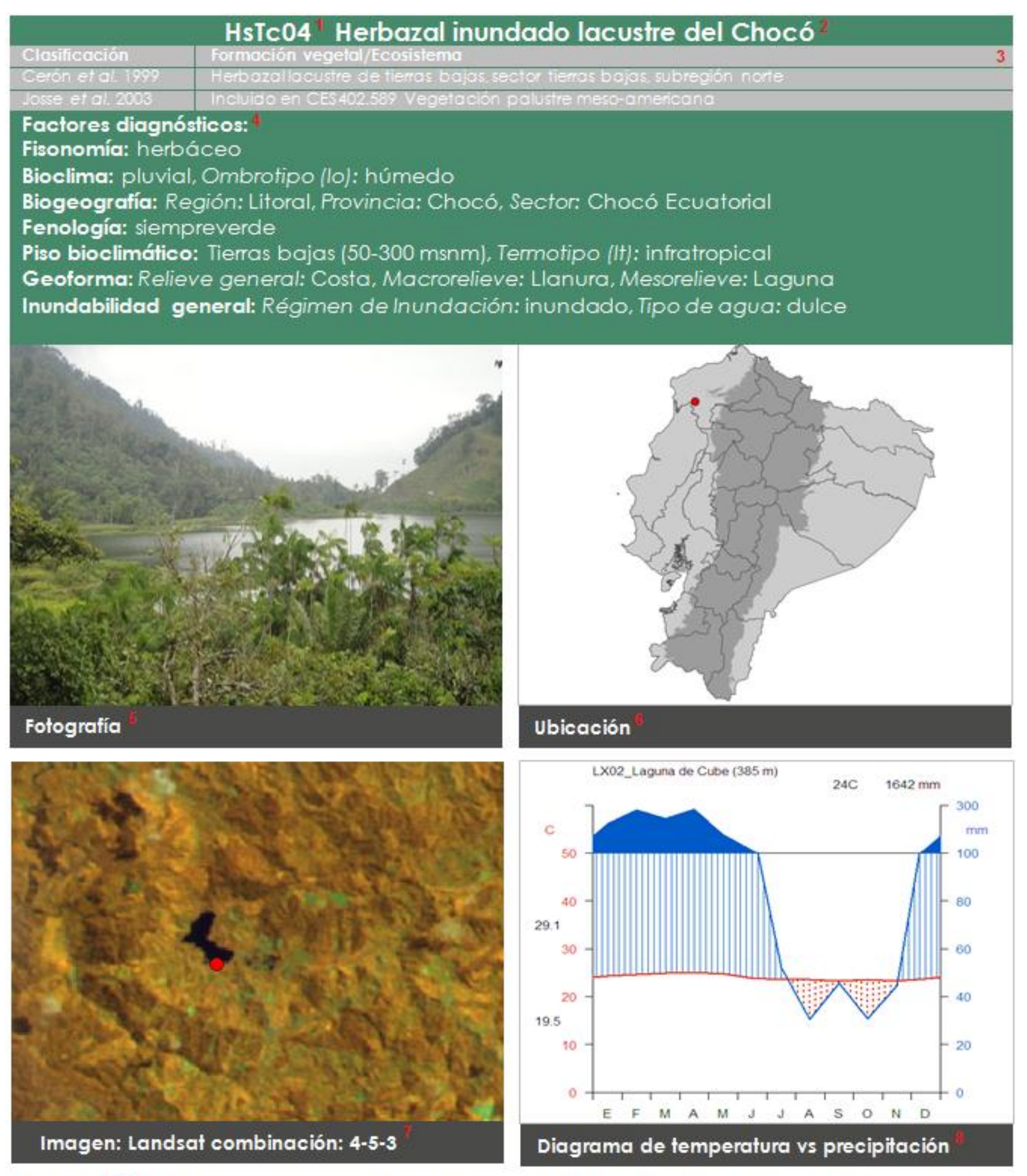
MAE		Palacios *et al.* (1999)	Josse *et al.* (2003)
Código	**Nombre**	**Nombre**	**Nombre**
BsBa01	Bosque siempreverde montano bajo de Galeras	Bosque siempreverde montano bajo, subregión norte y centro, sector cordilleras amazónicas	CES409.904 Bosque altimontano de las cordilleras subandinas orientales
BsBa02	Bosque siempreverde montano bajo de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú	Incluido en Matorral húmedo montano bajo, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur	CES409.903 Bosque montano bajo pluvial de la cordillera del Cóndor
BsPa04	Bosque siempreverde piemontano sobre mesetas de arenisca de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú	Incluido en Matorral húmedo montano bajo, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur	CES409.914 Bosque pluvial sobre mesetas de la cordillera del Cóndor
BsBa03	Bosque siempreverde montano bajo sobre mesetas de arenisca de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú	No reconoce	CES409.914 Bosque pluvial sobre mesetas de la cordillera del Cóndor
AsMa01	Arbustal y herbazal montano de la Cordillera del Cóndor	No reconoce	No reconoce
BsMa01	Bosque siempreverde montano sobre mesetas de arenisca de las cordilleras del Cóndor	No reconoce	CES409.039Arbustal y herbazal pluvial sobre mesetas subandinas orientales
BsMa02	Bosque siempreverde montano de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú	No reconoce	No reconoce

5. Leyenda de representación de ecosistemas del Ecuador Continental

Esta leyenda presenta 91 ecosistemas existentes para el Ecuador Continental. El análisis de ecosistemas se ha realizado para cada región biogeográfica del Ecuador, para la región biogeográfica Litoral fueron identificados y descritos 24 ecosistemas. En la región biogeográfica de los Andes se han identificado un total de 45 ecosistemas. En la Amazonía se han determinado un total de 22 ecosistemas amazónicos, cabe destacar que para esta región se incluyeron las Cordilleras Amazónicas: Cóndor, Kutukú y Galeras (11 ecosistemas).

5.1 Formato de descripción de ecosistemas

A continuación en la Figura 1, se muestra un ejemplo del formato de presentación de los ecosistemas para el Ecuador Continental; en números de color rojo se indican los diferentes campos.



Concepto:[9] el ecosistema representa comunidades herbáceas y de vegetación flotante, enraizadas o en el borde de las lagunas (Cerón *et al.* 1999; Josse *et al.* 2003). Las especies presentes pueden superar un metro de altura. La mayoría de especies son hierbas acuáticas de las familias Pontederiaceae, Typhaceae y Araceae, en los márgenes de las lagunas, son características las familias Marantaceae y Poaceae (Cerón *et al.* 1999). En los márgenes de la Laguna de Cube, asociados al herbazal, también pueden observarse individuos de *Euterpe oleracea.*

[10]**Especies diagnósticas:** *Calathea* spp., *Echinodorus bracteatus, Eichhornia crassipes, Paspalum conjugatum, Pistia stratiotes, Typha domingensis, Xanthosoma sagittifolium.*

[11]**Referencias geográficas:** Esmeraldas: Laguna de Cube.

[12]**Autores:** Carlos Cerón, PMV

[13]**Revisores:** Xavier Cornejo.

Figura 1. Formato de presentación de ecosistemas.

Dónde:
1: Código único del ecosistema.
2: Nombre del ecosistema.
3: Tabla de correspondencias conceptuales del ecosistema con las propuestas de NatureServe (Josse *et al.* 2003) y Sierra *et al.*1999, en este último se especifica el orden de los autores de cada región natural, siendo Cerón *et al. 1999* en el Litoral o Costa, Valencia *et al. 1999* en la Sierra y Palacios *et al. 1999*en la Amazonía u Oriente.
4: Tabla en la cual se especifican los clasificadores prescriptivos dentro de los siete factores diagnósticos, que intervienen en la discriminación del ecosistema; en los casos en los que hubiere un clasificador opcional que contribuye a la clasificación del ecosistema, este aparecerá después del último factor diagnóstico.
5: Fotografía del ecosistema, se prioriza imágenes donde se observe la fisonomía, estructura, y fenología características de los ecosistemas, en casos excepcionales se incluye imágenes en las que prevalecen geoformas o paisaje.
6: Se muestra la ubicación del ecosistema en un polígono color rojo, cuando la superficie de distribución del ecosistema es muy pequeña se lo representa con un punto, las regiones biogeográficas se muestran en escala de grises.
7: Imagen satelital que permite visualizar el ecosistema desde un contexto geográfico amplio, en la que se especifica el tipo de imagen y la combinación utilizada para visualizar el ecosistema.
8: Diagrama ombrotérmico que muestra la relación entre temperatura (línea roja) y precipitación (línea azul) de una estación meteorológica representativa dentro del ecosistema; cuando no existe estación dentro del ecosistema, se muestra la información de una estación ficticia creada a partir de las capas de información mensual de precipitación y temperatura generadas por el proyecto. Se muestra con puntos rojos el área correspondiente a épocas en la que la evapotranspiración es mayor que la precipitación, con barras azules la época en la que la evapotranspiración es igual a la precipitación y el área en azul representa épocas en que la evapotranspiración es menor que la precipitación.
9: Definición del ecosistema, generalmente lleva un orden en el cual sucesivamente se describe fisonomía, estructura, bioclima, geoforma, geología y comunidades vegetales propias y particulares del ecosistema.
10: Especies diagnósticas del ecosistema agrupadas por hábito.
11: Referencias geográficas en donde se puede hallar al ecosistema, ordenadas por provincias políticas del Ecuador, de norte a sur, de este a oeste y por localidades dentro de cada provincia por orden alfabético.
12: Lista de autores de cada ecosistema, por orden de contribución, las autorías se asignaron en base a aspectos que incluyen:

- Idea original.
- Definición y delimitación del ecosistema.
- Revisión de criterios taxonómicos para especies diagnósticas.
- Descripción de factores diagnósticos como: estructura de la vegetación, geoforma, bioclima.
- Escritura y edición de textos.
- Colaboración en el procesamiento y análisis de los datos.
- Colaboración en la adquisición de información.
- El Proyecto Mapa de Vegetación (PMV) aparece como último autor de los ecosistemas.

13: Lista de revisores de los ecosistemas, por orden de contribución.

REGIÓN LITORAL

Miguel Ángel Chinchero, Byron Medina-Torres, Ximena Herrera, Carlos Morales, Juan Guevara, Janeth Santiana, Cristhian Aguirre

Al Litoral se lo define como la región situada entre el océano Pacífico y el piedemonte de la cordillera de los Andes que al norte del río Jubones empieza a 300 msnm y al sur del mismo a 400 msnm, incluye a las cordilleras costeras. Esta región en su área ecuatoriana coincide con la región Colombiano-Venezolana de Rivas-Martínez y Navarro (2000) y la subregión Caribeña de Morrone (2002).

La región Litoral se caracteriza por tres grandes elementos estructurales que influyen en los patrones de distribución de la biota costera: el río Guayas, el río Esmeraldas y la cordillera de la Costa. La cuenca del Guayas inicia en la confluencia de los ríos Daule y Babahoyo desembocando en el Golfo de Guayaquil, aproximadamente 52 km al sur de sus cabeceras, conformando el valle fluvial más grande de la costa pacífica de América del Sur. El río Esmeraldas se origina en la vertiente occidental producto de la unión del Canandé con los ríos Blanco y Guayllabamba. Este río junto con los ríos Blanco y Toachi forman una línea que marca una transición progresiva hacia el sur entre los bosques húmedos (siempreverdes y siempreverde estacionales) y secos (deciduos y semideciduos) del resto del país.

Las cordilleras de la Costa se extienden en forma paralela al litoral a lo largo de 350 km desde la ciudad de Esmeraldas hasta Guayaquil en el sur, pueden sobrepasar los 600 msnm, se reconocen dos grandes bloques: Mache-Chindul y Chongón-Colonche. Desde el sur de Guayaquil hasta la frontera con Perú no existen cadenas montañosas y la región costera se extiende en una franja angosta entre los Andes y el Golfo de Guayaquil (Neill 1999). La costa ecuatoriana es una zona de transición entre las condiciones peráridas presentes en la costa peruana y las condiciones perhúmedas del Chocó definidas a una escala continental por la influencia de la corriente de Humboldt (Davis *et al.* 1997).

Esta región posee en total 24 ecosistemas, 22 de ellos repartidos en dos provincias biogeográficas claramente diferenciables en su composición y estructura florística así como por el bioclima: la provincia del Chocó predominantemente húmeda y la provincia del Pacífico Ecuatorial en su mayoría seca; además los 2 ecosistemas restantes de la región Litoral se distribuyen en ambas provincias.

AdTc01 Arbustal deciduo y Herbazal de playas del Litoral

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Matorral seco litoral, sector tierras bajas, subregión centro
Josse *et al.* 2003	CES402.598 Playas marinas del Pacífico y vegetación transicional

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustal y herbazal
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: *Región*: Litoral, *Provincia:* Chocó y Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Jama-Zapotillo y Chocó Ecuatorial
Fenología: decidua
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-50 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Playas y Dunas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, *Tipo de agua:* salada



Fotografía Foto: Carlos Morales (E&E consulting, 2010)

Ubicación



Imagen: Landsat combinación: 4-5-2

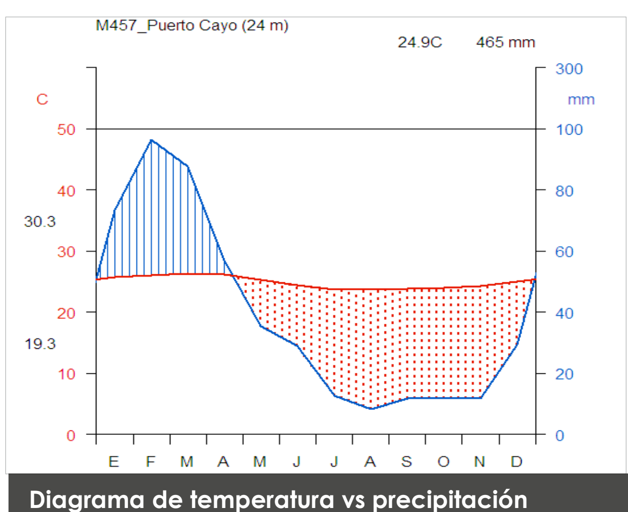


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema que se desarrolla en la zona adyacente a las playas de arena o playas rocosas. Puede estar expuesto al agua de mar durante los períodos de marea alta o a salpicaduras en áreas cercanas a la zona de rompiente (Cerón *et al.* 1999).

La vegetación está caracterizada por arbustos achaparrados de 2 a 4 m de alto, herbáceas rastreras o trepadoras (Cerón *et al.* 1999).

Especies diagnósticas: *Cryptocarpus pyriformis, Hippomane mancinella, Scutia spicata, Vallesia glabra. Batis maritima, Canavalia maritima, Ipomoea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum.*

Referencias geográficas: Guayas: Playas Villamil; Manabí: Ayampe, Playa Tortuga, Los Frailes, La Puntilla, Punta Piquero, Punta Prieta; El Oro: Jambelí.

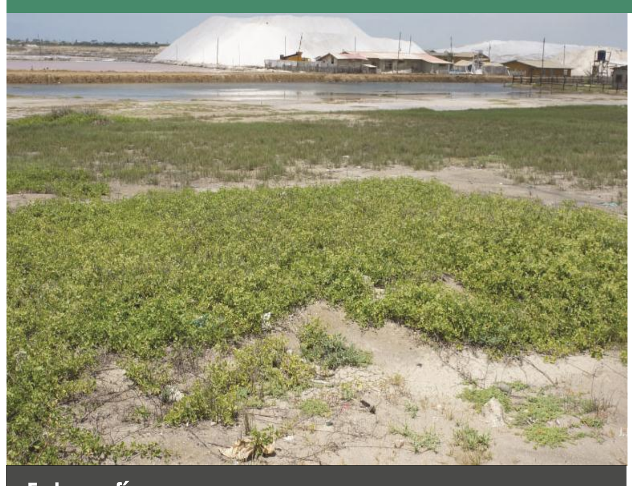
Autores: Carlos Cerón, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

HsTc01 Salinas

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES402.592 Salina meso-americana

Factores diagnósticos:
Fisonomía: herbazal
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Jama-Zapotillo
Fenología: siempreverde estacional
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-10 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Playas y Dunas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, *Tipo de agua:* salada





Fotografía Foto: Juan Iglesias (2013)



Ubicación

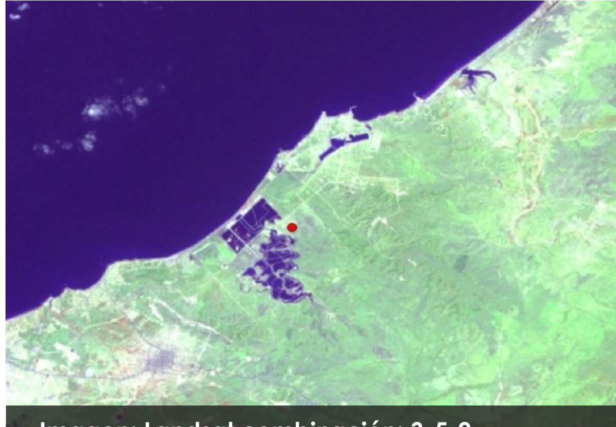


Imagen: Landsat combinación: 3-5-2

LX01_Minas Ecuasal (7 m) 24.2C 613 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: sistema ecológico que se encuentra muy cercano a las zonas de playas o por detrás de dunas costeras y en zonas adyacentes a estuarios, especialmente en depresiones del terreno o de bancos arcillosos que por la dinámica mareal varían en su forma y posición (Josse *et al.* 2003).

Se puede observar en lagunas estacionales que en las épocas secas (verano) forman una lámina ligera cristalina de sal, ocasionalmente pueden recibir agua de lluvias; pero la mayor influencia es del agua salada de mar que procede del reflujo mareal o de agua salada de filtración, lo que provoca que la salinidad sea variable y estacional. En las salinas se desarrollan ciertos grupos de plantas que se han adaptado a estas condiciones extremas como es el caso de *Batis maritima, Avicennia germinans, Sesuvium portulacastrum, Chloris barbata* (Josse *et al.* 2003).

Especies diagnósticas: *Batis maritima, Brachiaria fasciculata, Chloris barbata, Sesuvium portulacastrum, Waltheria indica. Avicennia germinans, Conocarpus erectus, Bonellia macrocarpa, Parkinsonia aculeata, Prosopis juliflora.*

Referencias geográficas: Santa Elena: zona cercana a la playa, cerca de Ballenita, Libertad, Manglaralto, Ayangue, Jambelí, José Luis Tamayo.

Autores: Carmen Josse, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

Provincia Chocó

Comprende el área bajo los 300 msnm aproximadamente, al occidente de la cordillera de los Andes e incluye la cordillera costera (Mache-Chindul); son bosques y herbazales siempreverdes y siempreverde estacionales, con bioclima pluvial y pluviestacional, abarca las zonas bajas de las cuencas de los ríos Cayapas y Esmeraldas y la parte húmeda de la cuenca del Guayas formando una franja angosta que disminuye en representatividad en los alrededores de Gral. Antonio Elizalde (Bucay) donde forman zonas de transición con bosques más secos; corresponde con la provincia biogeográfica Occidente de Ecuador de Morrone (2002), con la subregión norte húmeda de la Costa (Sierra *et al*. 1999), con la provincia Darienito-Chocoana (Rivas-Martínez y Navarro 2009) y con la eco-región Chocó-Darién; reconocida como una de las áreas con más alta concentración de diversidad en tierras bajas (Dinerstein 1995), considerada además como un refugio durante el Cuaternario por sus altos valores de precipitación, actualmente presenta un alto endemismo producto de la especiación debido al aislamiento (Gentry 1982, Hooghiemstra y Van der Hammen 1998, Rangel 2004 y CCB 2012). Tiene dos sectores, uno de tierras bajas y otro de cordillera costera.

Sector Chocó Ecuatorial

Este sector incluye vegetación siempreverde y siempreverde estacional de tierras bajas; de ombrotipos subhúmedo superior y húmedo, siendo este último el predominante; este sector está dominado por especies arbóreas de las familias Myristicaceae, Moraceae, Fabaceae y Meliaceae. El dosel es semicerrado aproximadamente de 40 m de alto, la ausencia de claros y la abundancia relativa de árboles grandes (DAP ≥ 70) son características que los diferencian de los bosques amazónicos. Ocasionalmente hay árboles emergentes de más de 60 m como *Ficus dugandii*; en el subdosel la especie dominante es *Wettinia quinaria*, otras palmas como *Iriatea deltoidea, Oenocarpus bataua* y *Socratea exorrhiza* son menos abundantes, también son comunes varias especies de *Matisia* (Malvaceae *s.l.*); el sotobosque es denso y está compuesto por varias especies de Rubiaceae y palmas pequeñas, especialmente *Geonoma*; las epifitas son

comunes y se encuentran cubriendo la parte baja de los troncos de la mayoría de árboles; las lianas son poco frecuentes y en su lugar hay una rica variedad de hemiepifitas arbustivas y arborescentes principalmente de los géneros *Clusia* y *Philodendron*. En este sector biogeográfico se diferencian siete ecosistemas.

BsTc01 Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Bosque siempreverde de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte
Josse *et al.* 2003	Incluye a CES402.583 Bosque pluvial no inundable de terrazas y de la llanura aluvial del Chocó Darién y CES402.597Bosque siempreverde de tierras bajas del Pacífico

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo a hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Chocó, *Sector:* Chocó Ecuatorial
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-300 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Penillanura y Llanura, *Mesorelieve:* Colinas, Llanura aluvial y Terrazas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Juan Iglesias (2013)



Ubicación



Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

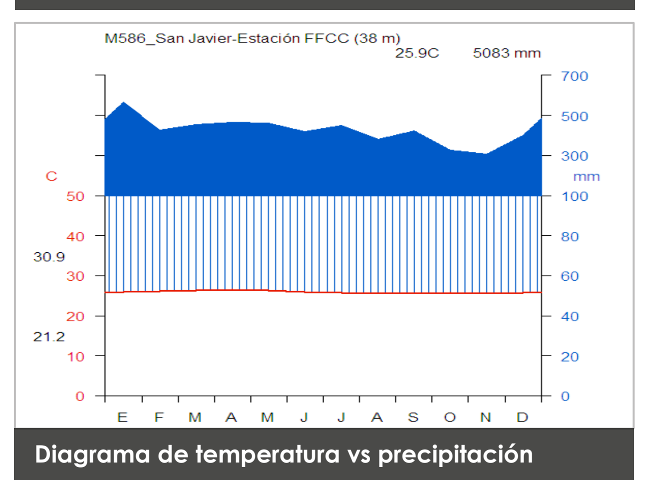


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: el ecosistema corresponde a bosques siempreverdes, multiestratificados que se encuentran dentro de la penillanura y llanura de la región biogeográfica Litoral del Ecuador. Se lo puede encontrar mayormente en la provincia de Esmeraldas y se extiende hasta el oeste de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Su dosel va desde medianamente cerrado a cerrado con árboles que oscilan entre 25 y 30 m de alto. Los árboles emergentes pueden llegar a medir hasta 40 m. Las especies emergentes en el bosque corresponden a *Humiriastrum procerum* y *Virola dixonii,* mientras que en el estrato bajo (sotobosque) se encuentran principalmente especies de las familias Rubiaceae, Melastomataceae y Arecaceae.

Para este ecosistema en el dosel se pueden reconocer especies de las familias Arecaceae, Moraceae, Fabaceae, Meliaceae, Myristicaceae y Lecythidaceae (Cerón *et al.* 1999). También se puede identificar grandes extensiones de territorio dominadas por especies de palmas de los géneros *Geonoma, Manicaria, Attalea* y *Phytelephas*, las cuales alternan su dominancia con especies como *Brosimum utile*.

Especies diagnósticas: *Apeiba membranacea, Asterogyne martiana, Attalea colenda, Banara riparia, Brosimum utile* subsp. *occidentale, Brownea multijuga, Carapa nicaraguensis, C. alticola, C. longipetala, Caryodaphnopsis theobromifolia, Chrysochlamys dependens, Compsoneura awaensis, C. mutisii, Eriotheca squamigera, Eschweilera awaensis, E. caudiculata, E. pachyderma, Exarata chocoensis, Grias angustipetala, G. peruviana, Guarea polymera, Heisteria acuminata, Hieronyma oblonga, Huberodendron patinoi, Humiriastrum procerum, Iriartea deltoidea, Lecythis ampla, Manicaria saccifera, Matisia castano, Minquartia guianensis, Nectandra guadaripo, Otoba novogranatensis, Pachira patinoi, Perebea xanthochyma, Pholidostachys dactyloides, Protium ecuadorense, Pseudolmedia rigida* subsp. *eggersii, Sorocea pubivena, S. jaramilloi, Socratea exorrhiza, Symphonia globulifera, Tabernaemontana amygdalifolia, Virola dixonii, Wettinia quinaria.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: bosques de tierra firme de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje (REMACAM), San Lorenzo y parte del norte de Esmeraldas en las terrazas aluviales altas de ríos Santiago, Cayapas y Onzole.

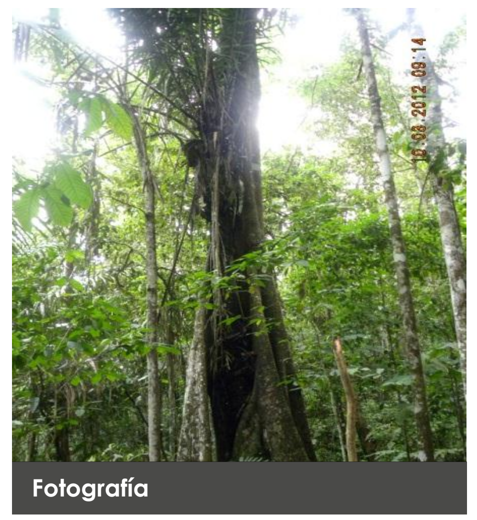
Autores: Carlos Morales, Juan Guevara, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

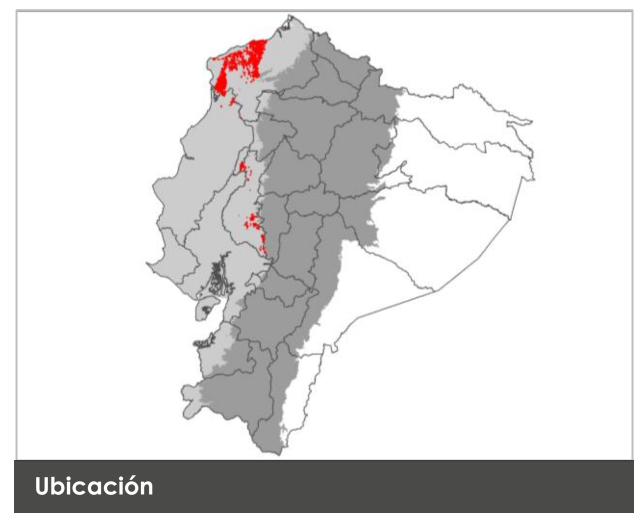
BeTc01 Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES402.600 Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Pacífico

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Chocó, *Sector:* Chocó Ecuatorial
Fenología: siempreverde estacional
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-300 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Penillanura y Llanura, *Mesorelieve:* Colinas y Llanuras aluviales
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

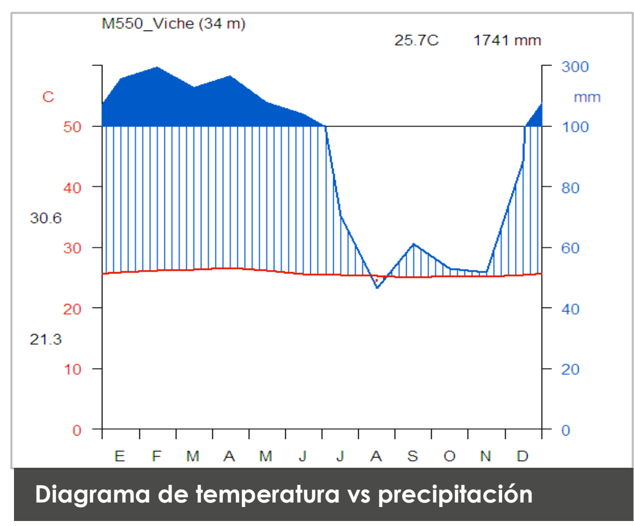


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques estacionales siempreverdes con un dosel de 35 m, se encuentran en tierras bajas y suelos bien drenados en el noroeste del Ecuador. Generalmente sobre ultisoles profundos, arcillosos y bien drenados. Relieve colinado y clima húmedo con una estacionalidad marcada. En estos bosques se pueden observar elementos florísticos siempreverdes de tierras bajas del Chocó Ecuatorial; no obstante, también especies de bosques deciduos y semideciduos del sector biogeográfico Jama-Zapotillo.

A nivel de familia, la diferencia con otros bosques siempreverdes estacionales (sectores Jama-Zapotillo y Catamayo-Alamor) no es marcada, debido a que predominan Fabaceae, Malvaceae *s.l.* y Moraceae. La diferencia principal se observa a nivel de especies, registrándose elementos representativos de los bosques siempreverdes de tierras bajas como: *Carapa megistocarpa, C. nicaraguensis, Chrysophyllum argenteum, C. venezuelanense, Clarisia racemosa, C. biflora, Guarea kunthiana, G. glabra*, además de especies características de bosques semideciduos y deciduos como: *Pseudobombax millei, Centrolobium ochroxylum, Sapindus saponaria, Zanthoxylum acuminatum, Triplaris cumingiana, Samanea saman.*

El ecosistema se puede encontrar en toda la extensión del sector Biogeográfico del Chocó Ecuatorial, en las provincias de Esmeraldas, Manabí y Los Ríos como una franja delgada que constituye una zona de transición hacia el sector Jama-Zapotillo.

Especies diagnósticas: *Anacardium excelsum, Allophylus floribundus, Aiphanes tricuspidata, Alchornea latifolia, Aspidosperma megalocarpon, Attalea colenda, Bactris gasipaes, B. setulosa, Brosimum alicastrum, Castilla elastica, Cordia alliodora, Coussapoa villosa, Eschweilera awaensis, Exarata chocoensis, Inga oerstediana, Jacaranda copaia, Matisia grandifolia, M. palenquiana, Oenocarpus mapora, Pentagonia lanciloba, Phytelephas aequatorialis, Pouteria reticulata, Pseudolmedia rigida, Sorocea sarcocarpa, Swartzia haughtii, S. littlei, Synechanthus warscewiczianus, Trichilia pallida, T. pleeana, Virola dixonii, V. reidii, Wettinia aequalis. Handroanthus chrysanthus.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: occidente bajo de Mache Chindul, Muisne, tierras bajas de Cordillera de Viche, Estación Biológica Río Palenque, hacia el norte hasta la zona cercana a la influencia del río Santiago antes de Borbón, los alrededores de la laguna de Cube, la parte este de Tonchigüe, Salsipuedes, El Aguacate, Tongorachi; Manabí: El Carmen.

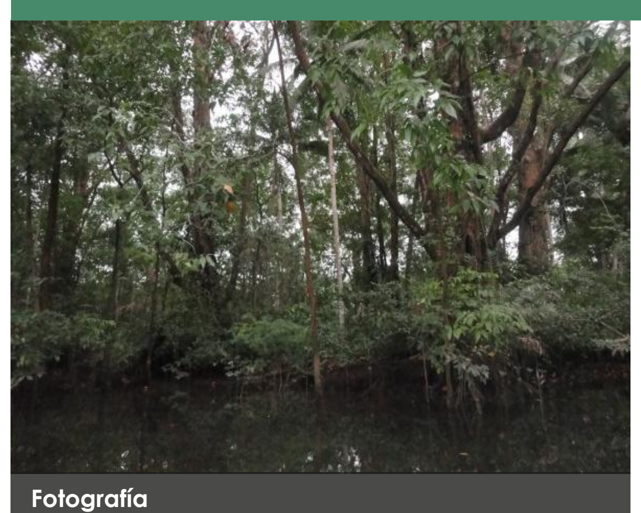
Autores: Carmen Josse, Carlos Morales, Xavier Cornejo, PMV.

Revisores: Byron Medina-Torres, Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias.

BsTc02 Bosque inundable de llanura intermareal del Chocó Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Chocó, *Sector:* Chocó Ecuatorial
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: (0-50 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: Relieve general: Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Llanura aluvial
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación: inundable, Tipo de agua:* salobre



Fotografía



Ubicación



Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema conformado por comunidades de plantas que crecen en zonas costeras cercanas a la desembocadura de grandes ríos, los mismos que tienen una gran dinámica con reflujo fluvial al incrementar la marea. En las riberas crecen especies con tolerancia a agua salobre; estos bosques se caracterizan por formar una franja muy delgada y ser más diversos que las zonas de manglar que se encuentra por delante de estos, observándose la mezcla de palmas y especies de hábitos arbóreos de hoja ancha. Son bosques densos con una cobertura abierta, el dosel varía entre 10 a 25 m, con árboles emergentes de hasta 30 m. En algunas áreas son dominantes las palmas. La especie más representativa es *Mora megistosperma,* conocida comúnmente como "nato".

Especies diagnósticas: *Bactris setulosa, B. gasipaes, Campnosperma panamense, Carapa guianensis, Cassipourea elliptica, Cedrela odorata, Conocarpus erectus, Euterpe oleracea, Garcinia madruno, Mora megistosperma, Otoba gracilipes.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: franja muy estrecha en las desembocaduras de los ríos San Lorenzo, Cayapas, Santiago, (REMACAM), Mataje (poblado Campanita).

Autores: Carlos Morales, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

BsTc03 Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Bosque siempreverde inundable de tierras bajas ,sector tierras bajas, subregión norte
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisionomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: Región: Litoral, Provincia: Chocó, Sector: Chocó Ecuatorial
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (50-200 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: Relieve general: Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Llanura Aluvial
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundado, *Tipo de agua:* dulce



Fotografía



Ubicación



Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

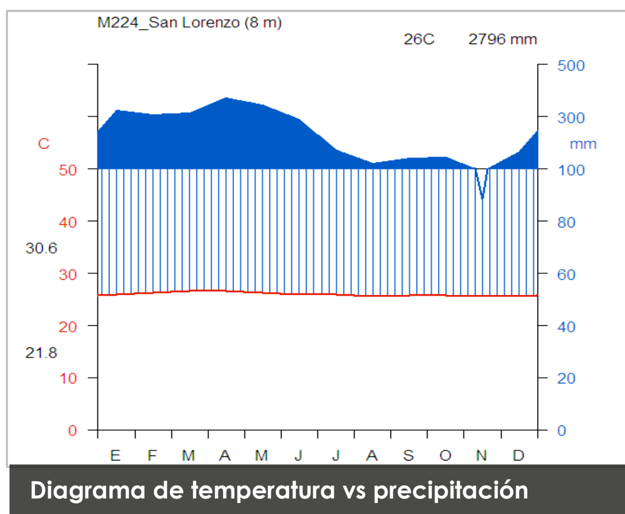


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: el ecosistema agrupa comunidades de bosque propias de llanuras aluviales con suelos inundados por crecidas de ríos y de drenaje lento, alto nivel freático, con gran acumulación de turba. A este ecosistema en la provincia de Esmeraldas se lo denomina "Guandal".

Son bosques con influencia de agua dulce, crecen en la ribera de ríos y zonas planas con un ligero declive, muy pocos convergen a la zona de manglar. La vegetación se caracteriza por presentar árboles grandes con raíces tablares y zancudas, además de numerosas palmas en el sotobosque, algunas con neumatóforos. El dosel del bosque es medianamente abierto a abierto, puede alcanzar hasta 30 m de altura con algunos individuos emergentes. Las especies que se han adaptado a estas condiciones pantanosas o suelos inestables son: *Otoba gordoniifolia, O. novogranatensis, Euterpe oleracea, Symphonia globulifera, Apeiba membranacea, Hirtella carbonaria* entre otras. Ocasionalmente se puede observar rodales monodominantes generalmente de palmas.

Este ecosistema está amenazado por el cultivo de palma de coco "*Cocos nucifera*" y palma africana "*Elaeis guineensis*".

Especies diagnósticas: *Andira inermis, Apeiba membranacea, Brownea coccinea, Casearia sylvestris, Cordia panamensis, Cornutia microcalycina, Erythrina fusca, Euterpe oleracea, Ficus cuatrecasana, F. jacobii, F. obtusifolia, Garcinia madruno, Hirtella carbonaria, Inga spectabilis, I. carinata, I. chocoensis, I. sapindoides, Otoba gordoniifolia, O. novogranatensis, Pachira aquatica, Phytelephas aequatorialis, Pterocarpus officinalis, Prestoea decurrens, Psychotria gentryi, Symphonia globulifera, Swartzia amplifolia, Trichilia martiana, Triplaris americana, Virola sebifera, V. dixonii, Chrysobalanus icaco.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: riberas de los ríos San Lorenzo, Santiago y Cayapas, (La Perla), Bosque Protector Yalare.

Autores: Carlos Morales, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

HsTc02 Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Chocó Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	Incluido en CES402.589 Vegetación palustre meso-americana

Factores diagnósticos:
Fisonomía: herbácea
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Chocó, *Sector:* Chocó Ecuatorial
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-300 msnm), *Termotipo (It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Playa
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación*: inundable, *Tipo de agua*: dulce



Fotografía | **Ubicación**

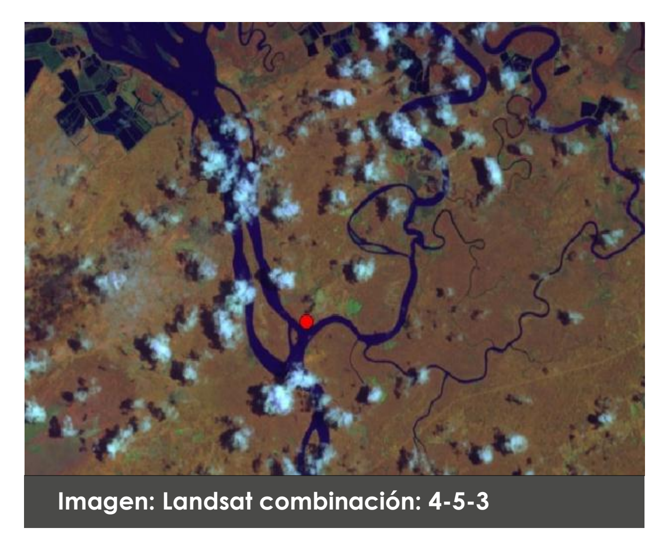


Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

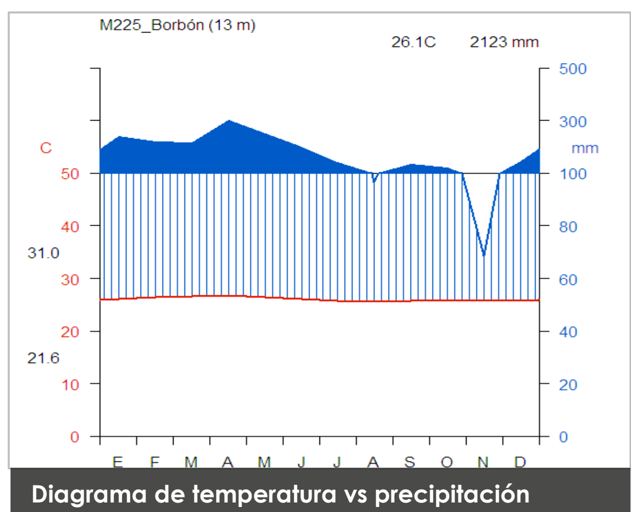


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: comunidades de herbáceas acuáticas enraizadas que alcanzan hasta 2 m de altura, incluyen presencia aislada de arbustos y arbolitos. Se ubica en riberas de cauces lentos y abanicos de desbordamiento, en áreas reducidas con suelos limosos.

El ecosistema se distribuye en zonas siempreverdes desde el norte del Ecuador hasta Manabí, entre 0 y 300 msnm. Es común encontrar áreas en las que *Gynerium sagittatum* forma una cobertura densa y domina el paisaje.

Especies diagnósticas: *Acrostichum aureum, Aeschynomene sensitiva, Blechnum serrulatum, Eichhornia crassipes, Gynerium sagittatum, Hymenachne amplexicaulis, Ipomoea aquatica, Pistia stratiotes, Polygonum acuminatum, P. hispidum, Rhynchospora contracta.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: confluencias de los ríos grandes: Cayapas, Santiago y Esmeraldas.

Autores: Carmen Josse, Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, Janeth Santiana, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

HsTc04 Herbazal inundado lacustre del Chocó

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Herbazal lacustre de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte
Josse *et al.* 2003	Incluido en CES402.589 Vegetación palustre meso-americana

Factores diagnósticos:
Fisonomía: herbáceo
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Chocó, *Sector:* Chocó Ecuatorial
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (50-300 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Laguna
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundado, *Tipo de agua:* dulce



Fotografía



Ubicación



Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

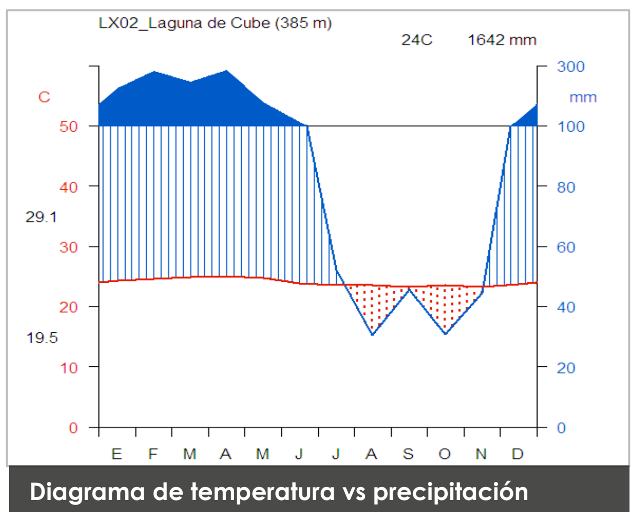


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: el ecosistema representa comunidades herbáceas y de vegetación flotante, enraizadas o en el borde de las lagunas (Cerón *et al.* 1999; Josse *et al.* 2003). Las especies presentes pueden superar un metro de altura. La mayoría de especies son hierbas acuáticas de las familias Pontederiaceae, Typhaceae y Araceae, en los márgenes de las lagunas, son características las familias Marantaceae y Poaceae (Cerón *et al.* 1999). En los márgenes de la Laguna de Cube, asociados al herbazal, también pueden observarse individuos de *Euterpe oleracea*.

Especies diagnósticas: *Echinodorus bracteatus, Eichhornia crassipes, Paspalum conjugatum, Pistia stratiotes, Typha domingensis, Xanthosoma sagittifolium.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: Laguna de Cube.

Autores: Carlos Cerón, PMV

Revisor: Xavier Cornejo.

BsTc04 Manglar del Chocó Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Manglar, sector tierras bajas, subregión norte
Josse *et al.* 2003	Incluido en CES402.599 Manglar estuarino y de la costa del Pacífico

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo

Biogeografía: Región: Litoral, Provincia: Chocó, Sector: Chocó Ecuatorial

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Tierras bajas (0 a 20 msnm), *Termotipo (It):* infratropical

Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Llanuras de Marea

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación*: inundable, *Tipo de agua*: salobre



Fotografía

Ubicación



Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

MX02_Mataje (16 m) 25.9C 2633 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques densos con dosel cerrado que alcanza los 20 a 30 m; la vegetación es muy característica de pantano de aguas salobres, con árboles grandes de raíces zancudas, tablares o neumatóforos. Si bien es cierto que los árboles son el componente principal en la mayoría de los manglares, en el manglar del Chocó Ecuatorial también hay plantas de otros hábitos como arbustos, hierbas, epifitas y lianas. Además existen zonas donde se pueden observar palmas en el sotobosque y áreas con una marcada dominancia del helecho *Acrostichum aureum*, acompañadode *Hibiscus tiliaceus* y *Rhabdadenia biflora* (Palacios *obs. pers.*). Se trata de un sistema abierto, localizado en áreas donde los ríos confluyen hacia el mar, en planicies aluviales con suelos mal drenados (gley húmico), y rangos intermareales hasta de 4 m, puede estar permanentemente inundado o soportar hasta dos inundaciones diarias. Josse y otros (2003) afirman que las comunidades son generalmente monoespecíficas de *Rhizophora* en las zonas con mayor período de inundación. Adicionalmente se encuentran poblaciones de *Avicennia, Laguncularia, Pelliciera* que están en la transición con los terrenos aluviales.

En el Ecuador, los manglares que se encuentran en la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje (REMACAM), en la provincia de Esmeraldas, presentan el mayor desarrollo estructural y son considerados como los más altos del mundo. Además, son florísticamente más diversos (Cornejo 1994). Existen tres especies codominantes de manglar: *Rhizophora mangle, R. racemosa y R. x harrisonii*. Se necesita más estudios para conocer todos los tipos de manglar existentes y su composición florística.

Es un ecosistema que presenta un alto grado de amenaza debido al incremento de las áreas destinadas para el cultivo y la crianza de camarón de exportación.

Especies diagnósticas: *Avicennia germinans, Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, Mora megistosperma, Pelliciera rhizophorae, Rhizophora x harrisonii, R. mangle, R. racemosa, Hibiscus tiliaceus, Salicornia fruticosa. Acrostichum aureum, Platystele cornejoi, Rhabdadenia biflora.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: Estuarios de: Río Muisne, Río Cojimíes, San Lorenzo, REMACAM.

Autores: Xavier Cornejo, PMV.

Revisores: Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, Byron Medina-Torres.

Sector Cordillera Costera del Chocó

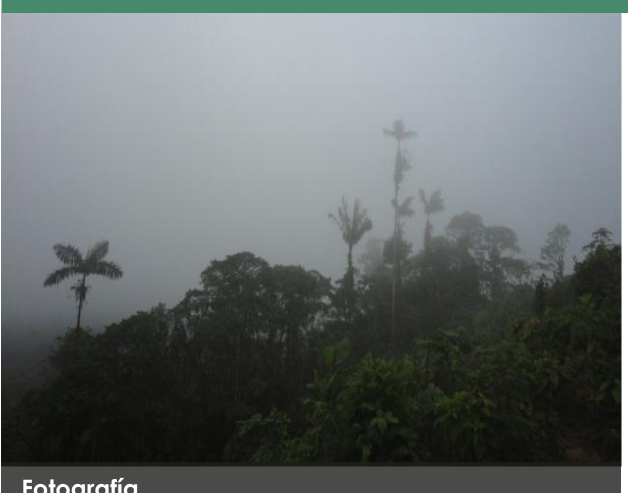
Incluye a la Reserva Ecológica Mache-Chindul en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas y norte de Manabí, elevaciones sobre los 200 msnm y las cabeceras de la cuenca alta del río Bilsa, cerca de la línea de costa; se distribuye en áreas con ombrotipo subhúmedo y húmedo en las partes más altas. Una característica importante de esta zona es que contiene especies del Chocó y de los Andes, a pesar de que se encuentra físicamente aislada de la cordillera andina.

Existen dos tipos de bosque, uno en las partes bajas y estribaciones de la cordillera similar al del Chocó y otro, en la parte alta de la cordillera más húmedo y tiene características de selva nublada por la constante presencia de neblina proveniente del mar. Algunos árboles comunes son *Virola dixonii*, *Matisia soegengii*, *Coussapoa eggersi* y *Symphonia globulifera* (Neill 1999). Para este sector se registran dos ecosistemas.

BsBc01 Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Costera del Chocó

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Incluido en Bosque siempreverde piemontano, subregión norte, sector Cordillera Costera
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Chocó, *Sector:* Cordillera Costera del Chocó
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano bajo (>400 msnm), *Termotipo (It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Crestas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía

Ubicación

Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

T17_Agua Fría (529 m) 22.8C 1327 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: los bosques son multiestratificados con un dosel que varía entre 25-30 m, con emergentes de hasta 40 m. A pesar de su aislamiento físico con respecto a los Andes, el ecosistema alberga una composición particular de especies de flora, con elementos de los bosques piemontanos de la Cordillera costera, de tierras bajas del Chocó y del bosque

siempreverde montano bajo de los Andes Occidentales (Delprete 1998; Ortega *et al.* 2010).

El ecosistema comprende la vegetación arbórea que se encuentra en las cimas y crestas de la Cordillera Costera del Chocó, sobre los 400 msnm, especialmente en la Reserva Ecológica Mache-Chindul. La presencia de neblina y altas precipitaciones (Delprete 1998; Ortega *et al.* 2010; NatureServe 2012) dan lugar a un bioclima pluvial local, aunque el bioclima zonal regional sea diferente, pluviestacional. Cerón *et al.* (1999), consideran que este ecosistema separa la parte húmeda del norte y la seca del sur del Litoral. En la Estación Biológica Bilsa, Neill *et al.* (1999), en tres parcelas permanentes ubicadas entre 500 a 600 msnm, se registró 100 especies de árboles ≥ 10 cm de DAP. En las Cabeceras de Bilsa, debido a la alta humedad se puede encontrar una gran cantidad de trepadoras, epifitas en los tallos de la mayoría de los árboles y hemiepifitas, siendo estas últimas dominantes (Parker y Carr 1992).

Familias representativas en el estrato arbóreo de este ecosistema son: Rubiaceae, Moraceae, Arecaceae, Fabaceae, Meliaceae, Sapotaceae, Lauraceae y Lecythidaceae; en el estrato epifito: Araceae, Bromeliaceae, Orchidaceae. En este ecosistema es relevante la presencia de gran cantidad de especies de la familia Gesneriaceae (MOBOT 1999; Kvist *et al*. 2004).

Especies diagnósticas: *Aiphanes tricuspidata, Alchornea latifolia, Bauhinia pichinchensis, Billia rosea, Brosimum guianense, Brownea coccinea, Carapa alticola, C. megistocarpa, Caryodaphnopsis theobromifolia, Diospyros esmereg, Ecuadendron acosta-solisianum, Eschweilera awaensis, Exarata chocoensis, Grias longirachis, Guarea kunthiana, Guettarda crispiflora, Iriartea deltoidea, Klarobelia megalocarpa, Mosannona pacifica, Ocotea sodiroana, Otoba gordoniifolia, O. novogranatensis, Panopsis megistosperma, Pentagonia breviloba, Perebea guianensis, Pourouma bicolor, Psychotria esmeraldana, Rustia bilsana, Salacia cordata, Sommera purdiei, Tovomita weddeliana, Turpinia occidentalis. Hippotis comosa. Amphidasya amethystina, Gasteranthus bilsaensis, G. villosus, Gonolobus esmeraldasianum, Lepanthes maccolmiana, Pitcairnia clarkii.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: Reserva Ecológica Mache Chindul, bosques de la Estación Científica Bilsa, sobre los 400 msnm.

Autores: Xavier Cornejo, Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, PMV.

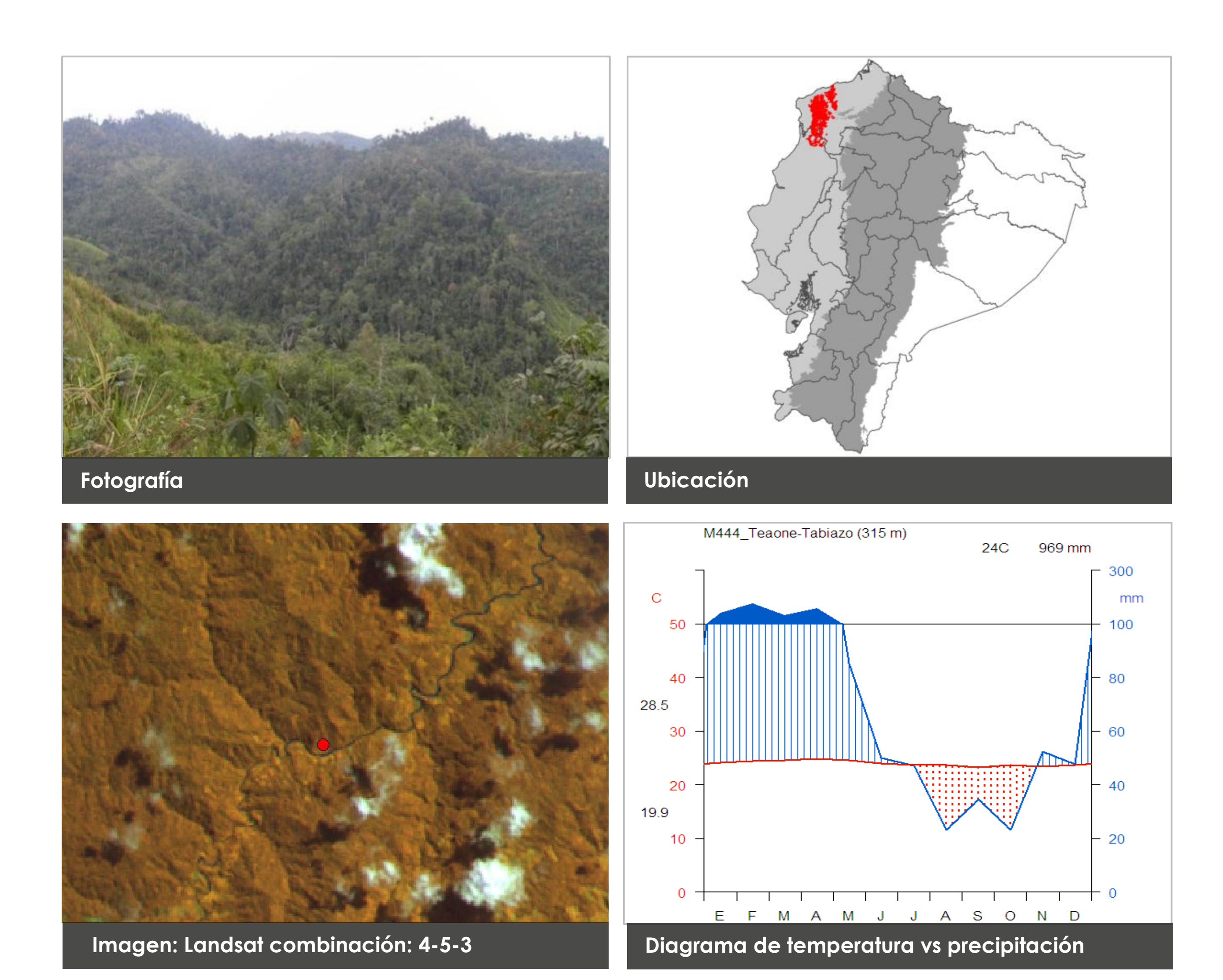
Revisores: Byron Medina-Torres, Carlos Morales.

BePc01 Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Costera del Chocó

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos

Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Chocó, *Sector:* Cordillera Costera del Chocó
Fenología: siempreverde estacional
Piso bioclimático: Piemontano (200-400 msnm), *Termotipo(It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Colinas Altas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Concepto: bosques con un dosel de 25 a 30 m de alto. Las especies de la familia Arecaceae son importantes dentro del ecosistema. Es posible observar elementos florísticos de los bosques siempreverdes, como especies de las familias Lauraceae, Moraceae, Myristicaceae, Euphorbiaceaey elementos frecuentes de los bosques siempreverdes estacionales del sector Chocó Ecuatorial como: *Cordia alliodora, Castilla elastica, Triplaris cumingiana* y *Pentagonia sprucei*.

Dentro de la Cordillera Costera de Mache-Chindul, los bosques con elevaciones entre 200 y 400 msnm son muy similares florísticamente a aquellos sobre los 400 msnm (Bonifaz 2003); no obstante, existen aspectos climáticos y de geoforma que permiten diferenciarlos. Por otra parte, la composición del bosque en la base del flanco occidental de la Cordillera Costera de Mache-Chindul presenta características propia de una zona de transición entre el bosque siempreverde del Chocó Ecuatorial y los bosques deciduos y semideciduos del sector Jama-Zapotillo.

En zonas cercanas a vías y alrededor de zonas pobladas se observa intervención en el bosque, pudiéndose reconocer zonas de regeneración con especies del género *Cecropia* y *Ochroma pyramidale*.

Especies diagnósticas: *Attalea colenda, Bactris setulosa, Castilla elastica, Cordia alliodora, Ficus tonduzii, Iriartea deltoidea, Otoba novogranatensis, Pentagonia sprucei, Phytelephas aequatorialis, Sapium laurifolium, Triplaris cumingiana.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: Mache-Chindul (Bilsa).

Autores: Carlos Morales, Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

Provincia Pacífico Ecuatorial

Comprende vegetación decidua, semidecidua y siempreverde estacional del occidente de la cordillera de los Andes bajo los 300 msnm al norte del río Jubones y los 400 msnm al sur del mismo, se caracteriza por bioclimas pluviestacional y xérico, siendo este último el que predomina; incluye la cordillera costera de Chongón-Colonche, zona sur de Mache-Chindul y cerros testigos de Manglares Churute; corresponde con las provincias biogeográficas Ecuador Árido y Tumbes-Piura de Morrone (2002) y la fitoregión Pacífico Ecuatorial, reconocida como una de las áreas con más altos valores de endemismo del mundo (Davis *et al.* 1997) y uno de los remanentes más importantes de bosque seco. Incluye dos sectores biogeográficos, uno de tierras bajas y otro de cordillera costera, además tiene un ecosistema que está en ambos sectores.

HsTc05 Herbazal inundado lacustre del Pacífico Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Herbazal lacustre de tierras bajas, subregión centro, sector tierras bajas, subregión centro
Josse *et al.* 2003	Incluido en CES402.589 Vegetación palustre meso-americana

Factores diagnósticos:
Fisonomía: herbazal
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):*seco
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sectores:* Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial, Jama-Zapotillo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-200 msnm), *Termotipo(It):*infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Playa, Llanuras de Marea.
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundado, *Tipo de agua:* dulce


Fotografía


Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 5-4-1

M162_Chone (13 m) 25.7C 1370 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema constituido por la vegetación acuática enraizada emergente y la que crece en los márgenes (hierbas, arbustos y arbolitos) de lagunas y pantanos permanentes o estacionales. Generalmente, el aporte de la vegetación arbustiva y arbórea en este ecosistema proviene de los bosques deciduos, semideciduos y siempreverde estacionales que rodean a estos cuerpos de agua en la provincia biogeográfica Pacífico Ecuatorial (Cerón *et al*. 1999).

Las familias más representativas de herbáceas en los márgenes y áreas de inundación son: Araceae, Cyperaceae, Maranthaceae, Pontederiaceae, Thyphaceae (Cerón *et al.* 2003); pueden encontrarse árboles y arbustos de los bosques adyacentes como: *Cordia alliodora, Cordia lutea, Erythrina fusca, Simira ecuadorensis, Pseudosamanea guachapele, Tabebuia billbergii*; además de especies de helechos acuáticos (*Salvinia*) y vegetación flotante con especies como: *Lemna aequinoctialis* y *Spirodela intermedia* (lenteja de agua) (Dodson y Gentry 1985).

En la laguna El Canclón, Reserva Ecológica Manglares-Churute, Miranda *et al.* (1998), menciona entre las especies acuáticas enraizadas y flotantes a *Cabomba* sp., *Nymphaea ampla*, *Thalia geniculata*, *Cabomba furcata*, *Eichhornia crassipes, Pistia stratiotes, Limnocharis flava*.

Especies diagnósticas: *Acrostichum danaeifolium, Adenostemma platyphyllum, Limnocharis flava, Alternanthera villosa, Azolla filiculoides, Cabomba furcata, Cyperus luzulae, Echinodorus bracteatus, Eichhornia crassipes, Egletes viscosa, Eleusine indica, Hydrocotyle ranunculoides, Limnocharis flava, Ludwigia octovalvis, Nymphaea* spp., *Pistia stratiotes, Phyllanthus fluitans, Salvinia auriculata, Typha domingensis, Thalia geniculata. Acacia riparia, Laguncularia racemosa, Leucaena leucocephala, Maytenus octogona.*

Referencias geográficas: Manabí: La Segua; Guayas: lagunas El Canclón, Lagartera; EL Oro: laguna La Tembladera, Los Ríos: Abras de Mantequilla, Santa Elena: El Mirador.

Autores: Carlos Cerón, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

Sector Jama-Zapotillo

Este sector incluye los bosques, arbustales y herbazales; deciduos, semideciduos y siempreverde estacionales de tierras bajas hasta los 400 msnm aproximadamente, limita al norte con la cuenca del Esmeraldas, al sur con el límite nacional con el Perú y al este con los bosques húmedos del Chocó, además hay un área aislada perteneciente a este sector al noroeste de la provincia de Esmeraldas, entre los cantones Esmeraldas y Atacames; posee ombrotipos que van desde el desértico en la puntilla de Santa Elena hasta el subhúmedo en el extremo nororiente de este sector. El bosque "seco" agrupa ecosistemas en donde la mayoría de especies arbóreas pierden el follaje en la temporada sin lluvias, con escasos arbustos y hierbas; además son ecosistemas muy frágiles y soportan fuertes presiones antrópicas. Se ubican a ambos lados de la línea ecuatorial, en zonas donde la evapotranspiración potencial sobrepasa a la precipitación (Aguirre *et al.* 2006).

La especie más conspicua es *Ceiba trischistandra*, otras especies importantes son *Eriotheca ruizii, Pseudolmedia millei, Cavanillesia platanifolia, Tabebuia chrysantha, Cochlospermum vitifolium, Bursera graveolens* y varias especies de leguminosas como *Prosopis juliflora, P. pallida, Acacia macracantha, Albizia multiflora, Machaerium millei, Gliricidia brenningii* y *Muntingia calabura* que es frecuente a lo largo de riachuelos temporales. La mayoría de estos árboles crece hasta 10 o 15 m de alto, pero el dosel puede llegar hasta 25 m. Durante la estación seca el dosel es muy abierto, pero cuando brotan las hojas puede tener una cobertura mayor al 50%.

Estos bosques en general están ubicados en zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido intervenidos y destruidos. Son poco conocidos, se encuentran amenazados ya que mantienen una importancia económica para grandes segmentos de la población rural, suministrando productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta (Aguirre y Kvist 2005). En este sector se presentan ocho ecosistemas.

BeTc02 Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES402.600 Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Pacífico

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* húmedo

Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Jama-Zapotillo

Fenología: siempreverde estacional

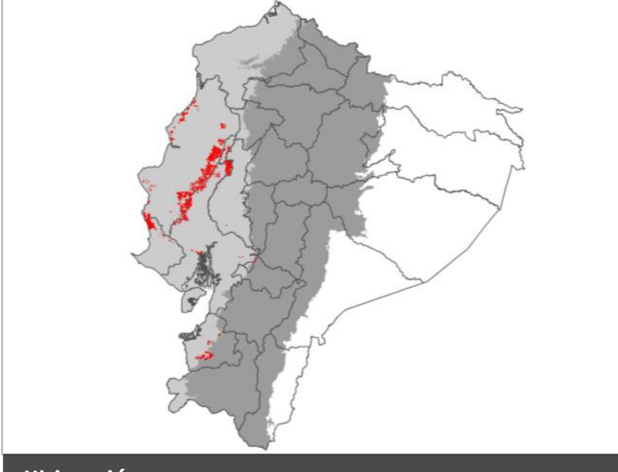
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-400 msnm), *Termotipo (It):* infratropical

Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Penillanura y Llanura, *Mesorelieve:* Colinas y llanuras aluviales y Terrazas.

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

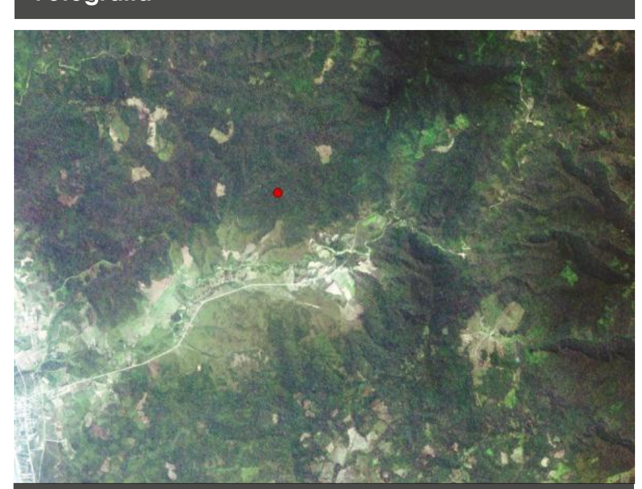


Imagen: Rapieye combinación: 3-2-1

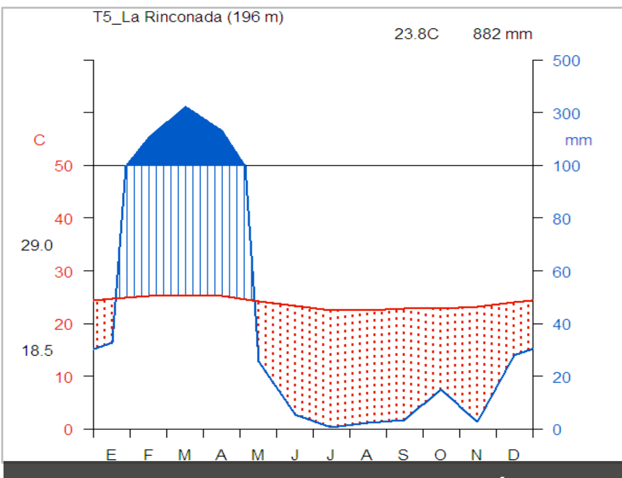


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: son bosques estratificados con un dosel promedio entre 20 y 25 m, con individuos emergentes de hasta 40 m de alto; este ecosistema aunque se mantiene con hojas verdes todo el año, una parte de ellas caen en la época con menor precipitación, pero son reemplazadas por hojas nuevas en poco tiempo sin afectar el aspecto siempreverde del bosque (Josse *et al.* 2008). Se desarrollan en relieves colinados y terrazas bajo los 400 msnm.

En este ecosistema concurren especies pertenecientes a la flora de los bosques siempreverdes de tierras bajas del Chocó Ecuatorial y algunas especies propias de los bosques deciduos y semideciduos del Jama-Zapotillo. Por ejemplo, se puede observar un sotobosque muy denso dominado en algunas áreas por *Toxosiphon carinatus, Aphelandra guayasii* y *Passiflora macrophylla* y un subdosel en el que pueden encontrar especies de la familia Moraceae y Lecythidaceae y de los géneros *Nectandra* y *Pouteria* (comunes en bosques siempreverdes) coexistiendo con especies como *Pseudobombax millei*, *Triplaris cumingiana*, *Centrolobium ochroxylum*, *Cochlospermum vitifolium,* que son características de los bosques semideciduos.

Especies diagnósticas: *Astrocaryum standleyanum, Attalea colenda, Bauhinia aculeata, Brosimum alicastrum, Castilla elastica, Cecropia litoralis, Centrolobium ochroxylum, Clarisia racemosa, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Eschweilera integrifolia, Faramea occidentalis, Grias peruviana, Gustavia serrata, Inga oerstediana, I. sapindoides, Pachira rupicola, Pentagonia sprucei, Phytelephas aequatorialis, Pouteria caimito, P. durlandii, Pseudobombax millei, Pseudolmedia rigida, Toxosiphon carinatus, Trophis racemosa, Triplaris cumingiana, Virola reidii, V. sebifera, Zanthoxylum rigidum.*

Referencias geográficas: Guayas: Reserva Sendero de los Monos en la Represa Marcel Laniado de Wind (cantón El Empalme); Guayas: Las Culebras; Los Ríos: Jauneche; Loja: zona baja de El Limo.

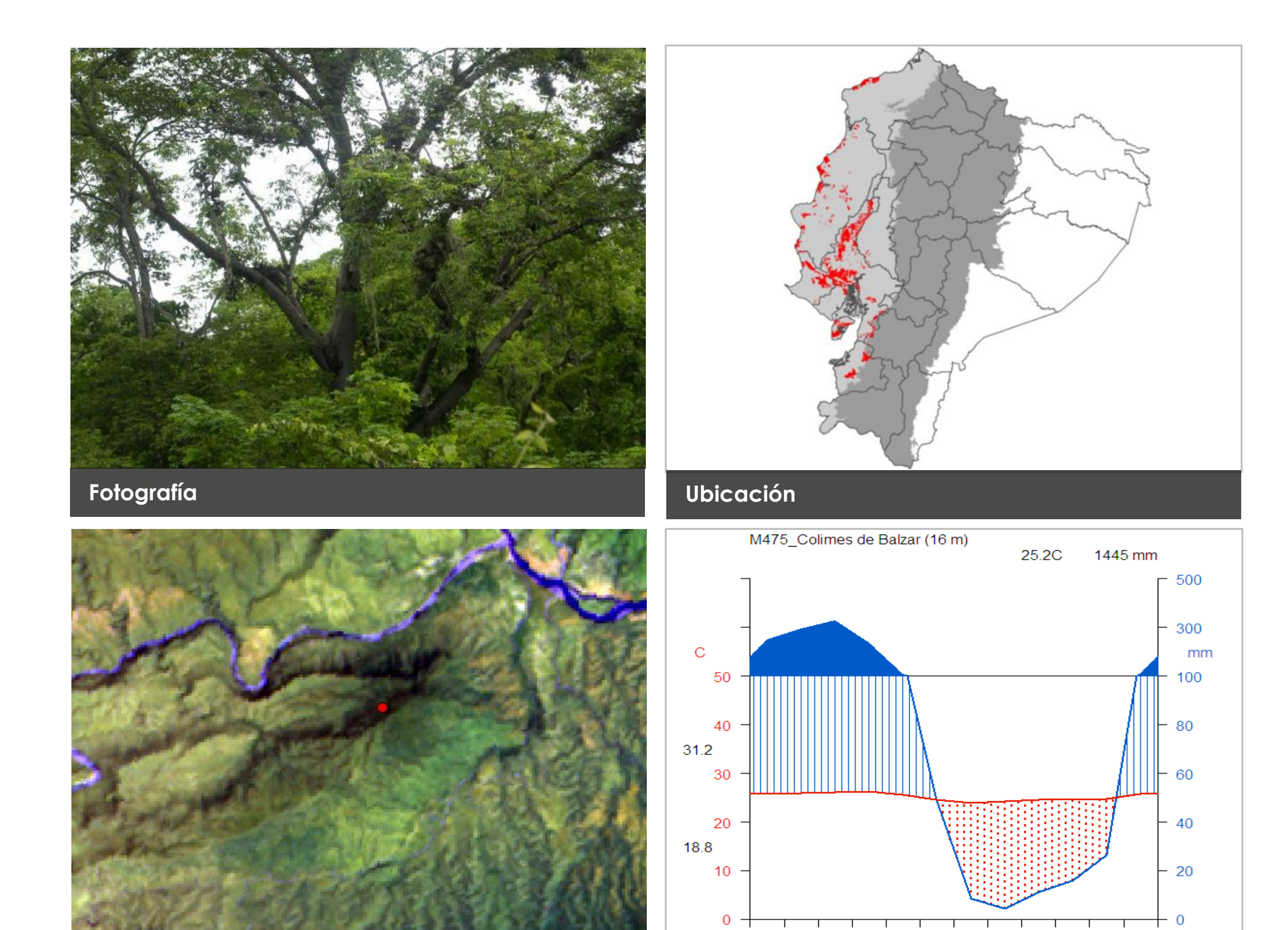
Autores: Juan Iglesias, Janeth Santiana, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

BmTc01 Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Bosque semideciduo, subregión norte y centro, sector tierras bajas
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* subhúmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia*: Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Jama-Zapotillo
Fenología: semideciduo
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-300 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Llanura aluvial
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía

Ubicación

Imagen: Aster combinación: 7-4-1

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosque semideciduo donde el dosel varía entre 20 y 25 m de alto, con algunos árboles emergentes aislados de 30 m. Se encuentra en zonas de transición entre bosque deciduo y bosque siempreverde estacional. Entre el 75 y 25% de los elementos florísticos pierden las hojas en la temporada con menos lluvias (Aguirre y Kvist 2005).

Se registra una mayor humedad que en los bosques deciduos por lo que se observa algunas especies siempreverdes pero en general dominan los elementos propios de los bosques deciduos de tierras bajas. La representatividad de los elementos siempreverdes y deciduos varía con la ubicación del ecosistema, así por ejemplo el bosque semideciduo registrado en la provincia de Esmeraldas, en los alrededores de la refinería de Balao, tiene una mayor influencia de los bosques siempreverdes y siempreverdes estacionales cercanos, pero a medida que se avanza hacia el sur, en este ecosistema tiene mayor representatividad la flora decidua. Dentro de las familias más importantes se puede mencionar a Fabaceae, Malvacae *s.l.,* Boraginaceae y Polygonaceae junto con varias especies siempreverdes de las familias Anacardiaceae, Moraceae, Sapotaceae y Sapindaceae.

Algunas especies importantes para este ecosistema son *Cochlospermum vitifolium,*

Pseudobombax millei, Triplaris cumingiana, Brosimum alicastrum y *Centrolobium ochroxylum*. En el sotobosque se puede observar *Cupania americana, Gustavia pubescens* y varias especies deciduas.

Este ecosistema ha sido reemplazado por cultivos o pastos y los pocos remanentes presentan diferentes grados de intervención (Aguirre *et al.* 2006).

Especies diagnósticas: *Bactris gasipaes, Brosimum alicastrum, Bauhinia aculeata, Caesalpinia glabrata, Cecropia litoralis, Centrolobium ochroxylum, Coccoloba mollis, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Cupania americana, Delostoma integrifolium, Erythrina smithiana, Gallesia integrifolia, Gustavia pubescens, Machaerium millei, Muntingia calabura, Pradosia montana, Pseudobombax millei, Pseudosamanea guachapele, Senna mollissima, Spondias mombin, Triplaris cumingiana, Zanthoxylum acuminatum. Guazuma ulmifolia, Pisonia aculeata.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: Refinería de Balao; Manabí: Reserva Lalo Loor, La Cabuya; Guayas: Cerro Blanco, Hacienda La Igea y Hacienda Cerro de Hoja (Balzar), la base de Manglares Churute.

Autores: Miguel Ángel Chinchero, Janeth Santiana, Juan Iglesias, David Neill, PMV.

Revisores: Xavier Cornejo, Zhofre Aguirre.

BdTc01 Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Bosque deciduo de tierras bajas, subregión centro y sur, sector tierras bajas
Josse *et al.* 2003	CES401.285 Bosque tumbesino deciduo de tierras bajas

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Jama-Zapotillo
Fenología: deciduo
Piso bioclimático: Tierra bajas (0-400 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Llanuras aluviales, Llanura Litoral terrazas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación



Imagen: Aster combinación: 7-4-1

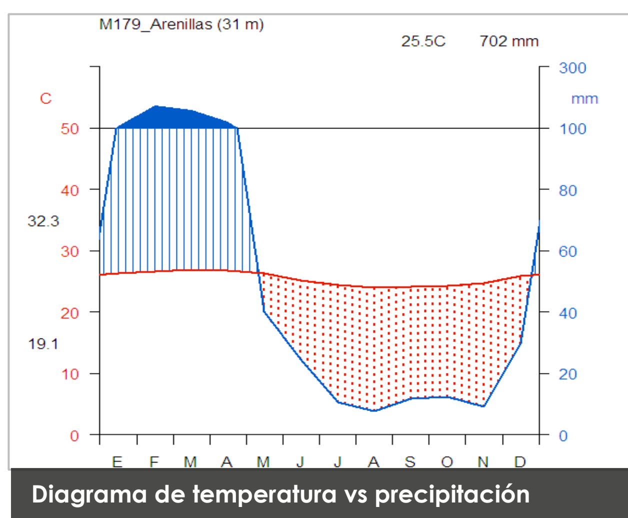


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques deciduos con un dosel entre 10 y 25 m, con copas expandidas y una ramificación a poca altura del tronco (Josse *et al.* 2003), subdosel de semiabierto a semicerrado, estrato herbáceo escaso e inexistente en época seca.

Este ecosistema se encuentra en planicies aluviales antiguas, desde arenosas hasta arcillosas, en terrenos suavemente colinados o en pendientes inclinadas y base de montaña. Las especies pierden sus hojas durante la estación seca. Está dominado por varias especies de la familia Bombacaceae *s.s.* entre las que se pueden mencionar principalmente a *Ceiba trischistandra*, *Cavanillesia platanifolia* y *Eriotheca ruizii*, otra familia muy importante en estos bosques es Fabaceae.

En áreas donde el bosque deciduo de tierras bajas ha sido eliminado casi por completo, el paisaje presenta árboles aislados y suelos cubiertos de gramíneas forrajeras que se emplean para pastoreo, a este tipo de vegetación localmente se denominan sabanas (Cerón *et al.* 1999; Aguirre y Kvist 2005).

Especies diagnósticas: *Achatocarpus pubescens, Albizia multiflora, Allophylus punctatus, Alseis eggersii, Armatocereus cartwrightianus, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Cavanillesia platanifolia, Ceiba trischistandra, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Eriotheca ruizii, Erythrina smithiana, E. velutina, Fulcaldea laurifolia, Geoffroea spinosa, Guazuma ulmifolia, Lonchocarpus atropurpureus, Loxopterygium huasango, Maclura tinctoria, Pilosocereus tweedyanus, Piscidia carthagenensis, Pisonia aculeata, Pithecellobium excelsum, Pradosia montana, Prosopis juliflora, Samanea saman, Simira ecuadorensis, Tillandsia usneoides, Vallesia glabra, Vasconcellea parviflora, Zanthoxylum rigidum, Ziziphus thyrsiflora. Capparicordis crotonoides, Capparidastrum petiolare, Cereus diffusus, Clavija pungens, Colicodendron scabridum, Cordia lutea, Cordia macrantha, Cynophalla heterophylla, Malpighia glabra, Mimosa acantholoba, Scutia spicata, Senna mollissima, S. oxyphylla, Sideroxylon obtusifolium. Hylocereus polyrhizus.*

Referencias geográficas: Manabí: al sur de Puerto López, Parque Nacional Machalilla; Guayas: Naranjal, Puerto Inca, Sucre; El Oro: sur de la Reserva Militar Arenillas; Loja: Paletillas, La Cocha, La Ceiba, Guayabito.

Autores: Janeth Santiana, Carlos Morales, Zhofre Aguirre, Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

BdTc02 Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Incluye a Matorral seco de tierras bajas y Espinar litoral, subregión centro y sur, sector tierras bajas
Josse *et al.* 2003	CES401.313 Matorral espinoso seco costero ecuatoriano y tumbesino

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque y arbustal, *fisonomía particular:* bosque bajo
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Jama-Zapotillo
Fenología: deciduo
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-400 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Penillanura y Llanura, *Mesorelieve:* Llanura Litoral, Playa, Cuesta
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía

Ubicación

Imagen: Aster combinación: 7-4-1

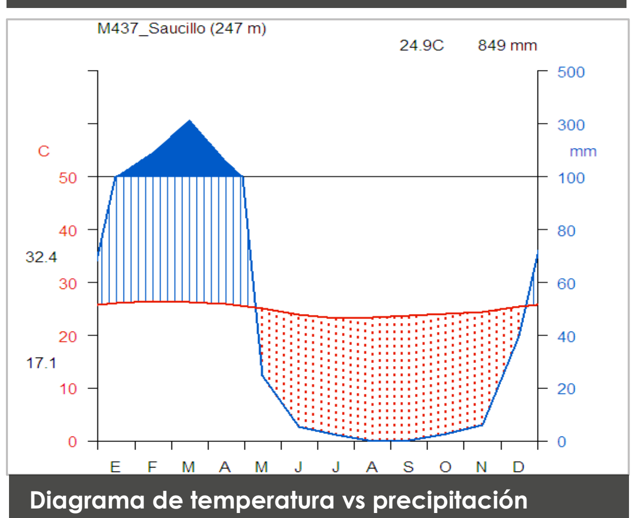


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema que comprende el arbustal deciduo frecuentemente espinoso de 4 a 6 m de alto con pocos árboles dispersos que pueden alcanzar de 8 a 10 m. Las familias más importantes por su diversidad o abundancia son Fabaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae y Convolvulaceae. Es frecuente observar individuos arbustivos de los géneros *Capparicordis, Colicodendron*, *Cynophalla, Croton* y *Euphorbia*. Además, intercalados con la vegetación arbustiva, se observa individuos arbóreos de las especies: *Caesalpinia glabrata, Bursera graveolens* y *Ceiba trischistandra*.

En algunas áreas son comunes especies de la familia Cactaceae como *Pilosocereus tweedyanus* y *Armatocereus cartwrightianus*, así como también especies con espinos de las familias Malpighiaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae y Rhamnaceae, Cerón *et al.* (1999) considera a estas áreas como una formación vegetal diferente denominada "Espinar litoral".

El ecosistema se ve alterado por deforestación, pastoreo y sobrexplotación de recursos. En zonas con mayor degradación se observa una dominancia de *Acacia macracantha,* especie conocida al sur del Ecuador como faique (Aguirre *et al.* 2001).

El mismo ecosistema se encuentra en la penillanura al sur occidente de la provincia de Loja debido a que comparte similar ombrotipo y composición florística con las áreas costeras del sector Jama-Zapotillo. Estos bosques representan la continuación y el límite norte de las formaciones áridas y semiáridas del norte peruano (Lozano 2002).

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Achatocarpus pubescens*, *Armatocereus cartwrightianus, Bonellia sprucei, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Ceiba trischistandra, Pilosocereus tweedyanus, Prosopis juliflora, Scutia pauciflora. Capparicordis crotonoides, Cynophalla heterophylla, C. sclerophylla, Cereus diffusus, Cordia lutea, Erythroxylum glaucum, Ipomoea carnea, Jatropha curcas, Maytenus octogona, Mimosa acantholoba, Vallesia glabra*.

Referencias geográficas: Manabí: Machalilla, Los Frailes, San Isidro, San Vicente; Guayas: alrededores de Río Verde; Santa Elena: Calicanto, La Libertad; El Oro: Arenillas y Huaquillas; Loja: vía a La Ceiba (noroeste), vía a Limones, Cañaveral, Garza Real, Zapotillo.

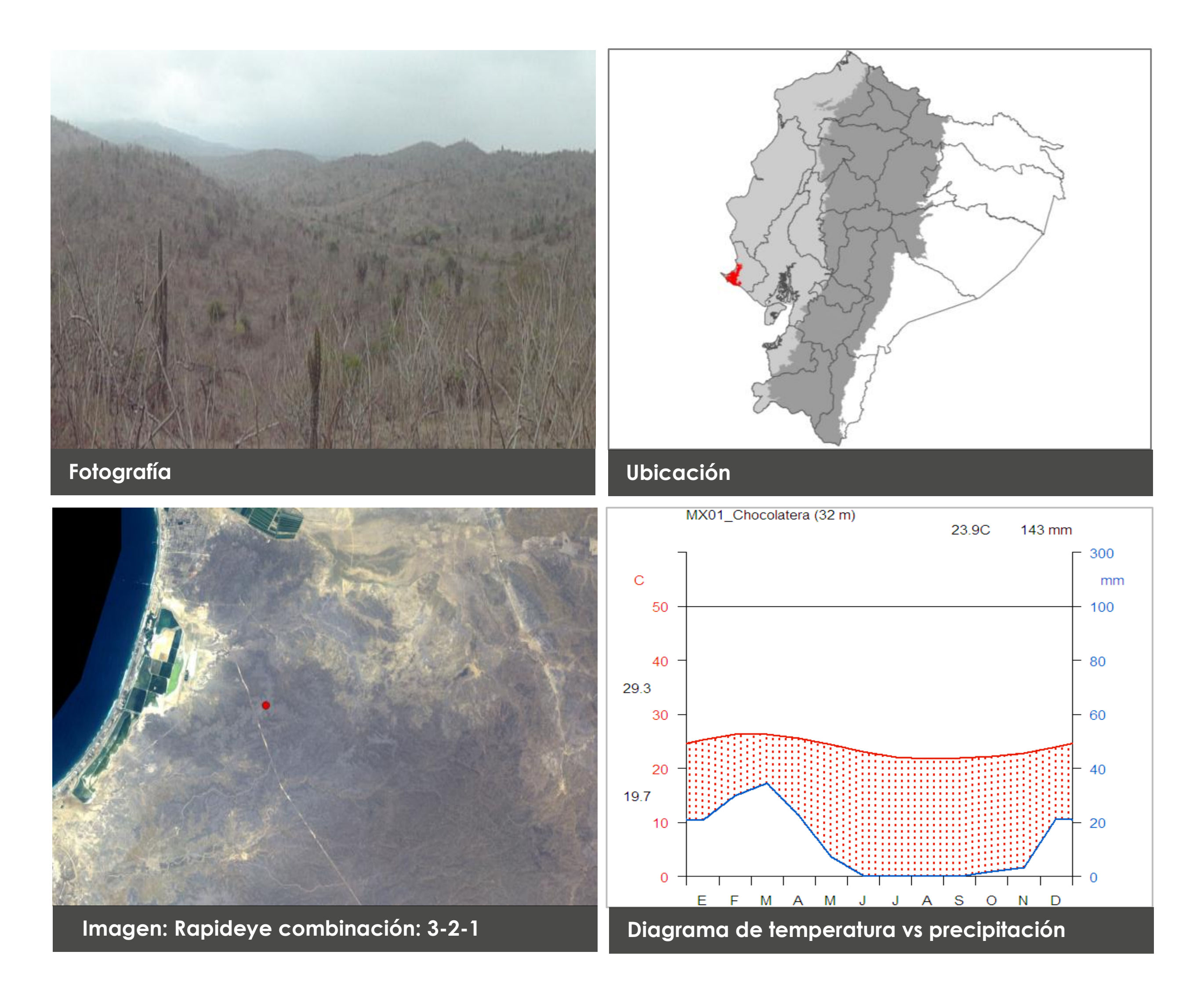
Autores: Miguel Ángel Chinchero, Janeth Santiana, Juan Iglesias, PMV.

Revisores: Xavier Cornejo, Zhofre Aguirre.

AdTc02 Arbustal desértico de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustal
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* desértico, semiárido inferior
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Jama-Zapotillo
Fenología: deciduo
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-50 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, *Mesorelieve:* Colinas bajas, Llanura litoral y Península
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía

Ubicación

Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema caracterizado por un ombrotipo desértico a semiárido inferior. La vegetación corresponde a un arbustal bajo, con dosel deciduo y denso de 1 a 2 m de altura, dominado por especies leñosas a menudo espinosas; presencia de cactáceas arbustivas y arborescentes. Crece en colinas bajas o llanuras onduladas y llanuras litorales, cerca de la orilla del mar, sobre suelos áridos arenoso-pedregosos bien drenados (regosoles).

Entre las familias más representativas se pueden citar Fabaceae, Capparaceae y Cactaceae, se pueden observar individuos dispersos de *Cordia lutea* "muyuyo". Especies características del ecosistema son: *Batis maritima*, cerca de la orilla del mar y *Cryptocarpus pyriformis* en las planicies costeras y en las colinas bajas (Valverde *et al.* 1979).

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Capparicordis crotonoides, Colicodendron scabridum, Cordia lutea, Cryptocarpus pyriformis, Cynophalla heterophylla, C. sclerophylla, Ipomoea carnea, Maytenus octogona, Pilosocereus tweedyanus, Prosopis juliflora, Scutia pauciflora. Armatocereus*

cartwrightianus, Bursera graveolens, Picrasma excelsa. Batis marítima.

Referencias geográficas: Santa Elena: Ancón, Ballenita, La Chocolatera y La Libertad.

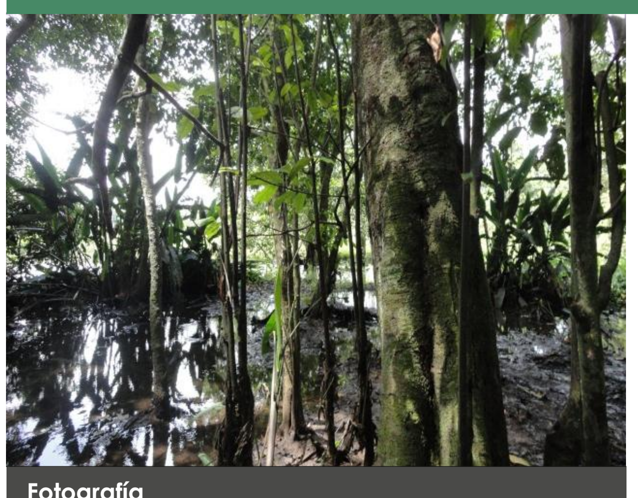
Autores: Juan Iglesias, Gonzalo Navarro, PMV.

Revisores: Xavier Cornejo, Zhofre Aguirre.

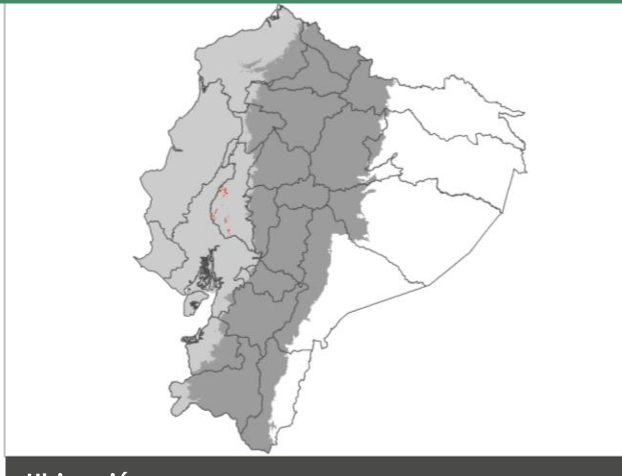
BeTc03 Bosque siempreverde estacional inundable de llanura aluvial del Jama-Zapotillo

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES401.286 Bosque ecuatoriano siempreverde estacional de llanura aluvial

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Jama-Zapotillo
Fenología: siempreverde estacional
Piso bioclimático: Tierra bajas (0-300 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Llanura, *Mesorelieve:* Llanura aluvial
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, *Tipo de agua:* dulce



Fotografía



Ubicación

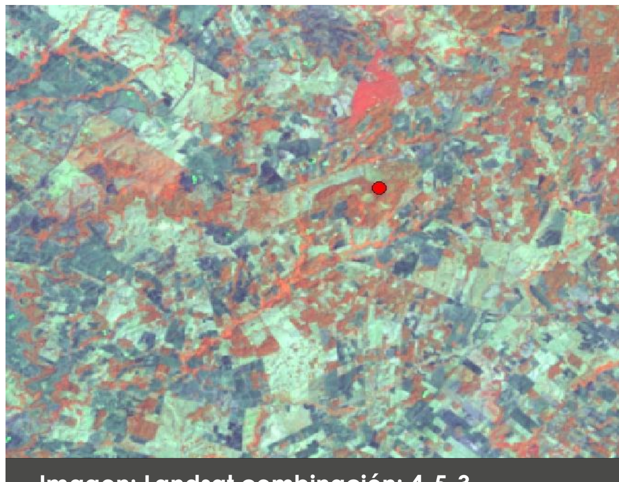


Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

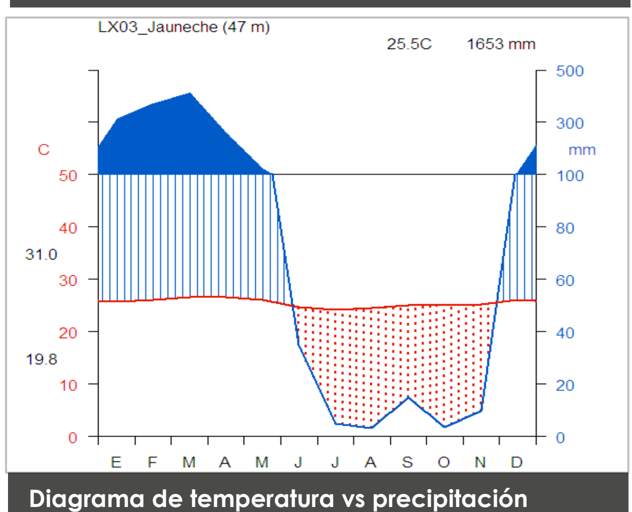


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosque estacional con dosel entre los 10 y 20 m de altura, con claros y presencia de cuerpos de agua permanentes y estacionales; presenta un paisaje con fustes de diámetros similares con pocos árboles juveniles, la vegetación herbácea abierta en áreas inundables crece densa en los márgenes de los ríos, la presencia de epífitas y lianas sobre troncos y ramas es esporádica.

Originalmente comprendía las asociaciones de bosque pantanoso, herbazales y arbustales asociados que crecían a lo largo de los ríos y quebradas en la extensa llanura de inundación de la cuenca baja del río Guayas. Estas planicies soportan una inundación estacional de unos 3 a 5 meses. La información sobre estas comunidades es escasa (Josse *et al*. 2003). La baja llanura aluvial presenta su máxima extensión al norte de Guayaquil en donde su ancho alcanza una extensión de 80 km de oeste a este, entre los relieves sedimentarios de Manabí y los conos de esparcimiento del piedemonte andino (Winckell y Zebrowskii 1997). El paisaje está dominado por elevaciones que no superan los 20 m y las ondulaciones del terreno no pasan de los 2 a 3 m y muchas veces son imperceptibles. Esta llanura aluvial es un cúmulo de depósitos fluvio-marinos, sedimentarios que en algunas zonas alcanzan los 9000 m de profundidad, además de existir encharcamientos residuales de inundación y desbordamiento llamados marjales y turberas. La naturaleza del material sedimentario es poco conocida ya que casi no existen afloramientos, sin embargo, el material observado en los pocos cortes estratigráficos denotan un componente de arcillas compactadas de gris a verde oliva o negruzcas a azuladas (Pedraza 1996; Winckell y Zebrowskii 1997).

El origen de los depósitos sedimentarios puede encontrar una analogía a los actuales procesos que se dan en el Golfo del Guayas en donde sedimentos muy finos de arcillas y limo se depositan en el estuario del delta del río Guayas. Los procesos de inundación son anuales y corresponden con la época lluviosa en la costa ecuatoriana.

Este tipo de ecosistema se observa en el extremo oriental del Bosque Protector Jauneche. Durante la estación lluviosa el estero se llena y el lento movimiento del agua inunda el bosque por periodos largos. La diversidad es baja, pero se puede observar una abundancia de *Calathea insignis* y *C. lutea* (Marantaceae). También se observa grandes grupos de *Gynerium sagittatum* en algunas áreas abiertas y densos herbazales de *Heliconia marginata*. El árbol más común es *Pouteria* sp. (Dodson *et al.* 1985).

El ecosistema se presenta como un mosaico a lo largo de los grandes ríos costeros, cuyos parches tienen variadas superficies. Este hábitat de inundación temporal según Dodson *et al.* (1985), representa los remanentes del tipo de bosque que cubrió una gran extensión de la región sur de Jauneche y alrededores de Babahoyo y que actualmente está destinada a la agricultura.

Especies diagnósticas: *Pithecellobium latifolium, Adelia triloba, Cordia lutea, Crateva tapia, Erythroxylon patens, Calathea insignis, C. lutea, Gynerium sagittatum, Heliconia marginata. Clytostoma binatum.*

Referencias geográficas: Los Ríos: Estero Peñafiel, bosque inundado en Jauneche (Estación Científica Pedro Franco Dávila).

Autores: Carmen Josse, Xavier Cornejo, Juan Guevara, PMV.

Revisores: Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, Mónica Romero, Carlos Morales, Byron Medina-Torres, Janeth Santiana.

HsTc03 Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Jama-Zapotillo

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Herbazal ribereño de tierras bajas, subregión centro, sector tierras bajas
Josse *et al.* 2003	Incluido en CES402.589 Vegetación palustre meso-americana

Factores diagnósticos:

Fisonomía: herbácea y arbustivo

Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco

Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, Jama-Zapotillo

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Tierras bajas (0-100 msnm), *Termotipo (It):* infratropical

Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Penillanura y Llanura, *Mesorelieve:* Llanuras de marea

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, Tipo de agua: dulce



Fotografía



Ubicación

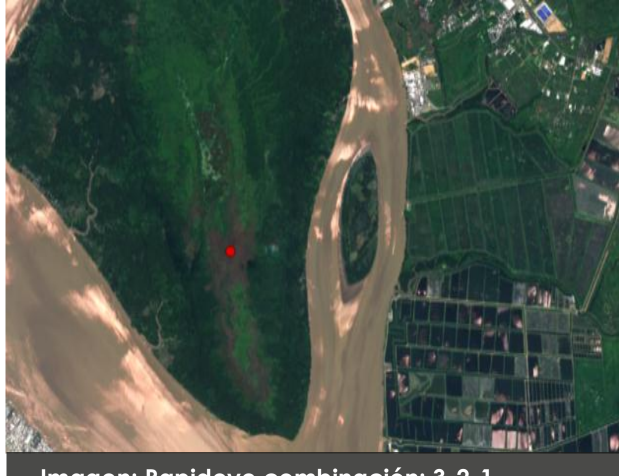


Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

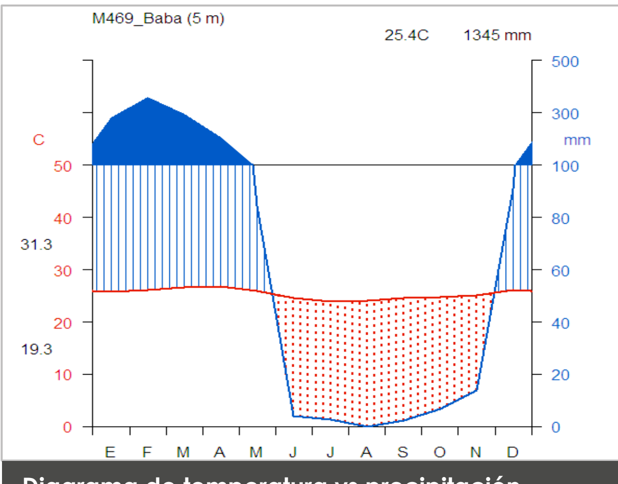


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: herbazal que incluye presencia aislada de arbustos y arbolitos, comunidades herbáceas, acuáticas enraizadas y parches de vegetación flotante (Cerón *et al.* 1999; Josse *et al.* 2003). El ecosistema comprende la vegetación inundable presente en ríos, arroyos, incluyendo: deltas, meandros y conos de desbordamiento (de Pedraza 1996; RAMSAR 2010). La inundación es por agua dulce; sin embargo, en algunas zonas (Isla Santay) el flujo permanente de agua dulce también tiene influencia de agua de mar, durante la marea alta, provocando que el agua sea salobre (Jaramillo *et al.* 2008).

Especies diagnósticas: *Cyperus surinamensis, Echinochloa colona, Eichhornia azurea, Gynerium sagittatum, Heteranthera reniformis, Limnobium laevigatum, Ludwigia octovalvis, Neptunia oleracea, Paspalum vaginatum, Phyllanthus fluitans, Pontederia rotundifolia. Leucaena leucocephala, Muntingia calabura, Prosopis pallida.*

Referencias geográficas: Guayas: río Guayas, humedal Isla Santay; El Oro: Jubones.

Autores: Carlos Cerón, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

BsTc05 Manglar del Jama-Zapotillo

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Manglar, subregión centro y sur, sector tierras bajas
Josse *et al.* 2003	CES402.599 Manglar estuarino y de la costa del Pacífico

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Jama-Zapotillo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (0-10 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, Macrorelieve: Llanura, *Mesorelieve:* Llanuras de Marea
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, *Tipo de agua:* salobre


Fotografía


Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

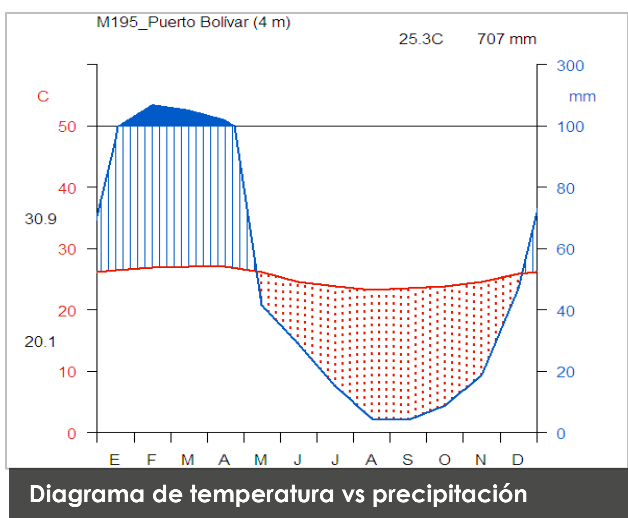


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques de manglar frecuentemente menos desarrollados en relación a los bosques de este tipo localizados hacia el noroccidente del país en la provincia biogeográfica del Chocó. Se desarrollan en la interfaz de tierra firme hacia mar abierto y presentan un dosel cerrado que oscila entre 10 a 12 metros, vegetación típica con la presencia de raíces zancudas, además dentro de esta matriz se encuentran varias especies de hierbas, helechos y ocasionalmente algunas epífitas, especialmente de la familia Bromeliaceae. Al igual que en la mayoría de manglares, las comunidades vegetales se encuentran distribuidas acorde a su especificidad; hacia el exterior se encuentra *Rhizophora* spp. (mangle rojo), seguido de *Avicennia germinans* (mangle negro), luego aparece *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y finalmente *Conocarpus erectus* (mangle botón). Este orden depende mucho del grado de tolerancia a la salinidad que presenta cada una de las especies. Este tipo de vegetación es característico del estuario del río Jubones-Santa Rosa-Arenillas y con una gran representación en el estuario del río Guayas y el golfo de Guayaquil.

Los suelos de este ecosistema generalmente son pantanosos (poco consolidados), saturados de humedad, pobres en oxígeno, ligeramente ácidos compuestos por limo, arcilla, arena y materia orgánica en descomposición. Estos suelos contienen un alto contenido de agua y sales producto de las intrusiones de las mareas y el lavado por la escorrentía generada.

Especies diagnósticas: *Avicennia germinans, Conocarpus erectus, Cryptocarpus pyriformis, Laguncularia racemosa, Rhizophora mangle, R. x harrisonii, R. racemosa. Eichhornia crassipes, Salicornia fruticosa.*

Referencias geográficas: Guayas: Golfo de Guayaquil, río Chone, Puerto Honda, Reserva Ecológica Manglares Churute; El Oro: Estuario del río Jubones-Santa Rosa-Arenillas.

Autores: Xavier Cornejo, Carlos Morales, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

Sector Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial

Incluye las serranías de Chongón-Colonche, Jama, sus piedemontes y pequeñas elevaciones al sureste del golfo de Guayaquil, se presenta en ombrotipos de semiárido a subhúmedo. Los bosques húmedos costeros presentes en el Ecuador son de gran importancia biológica por su nivel de endemismo, estimado en 20% (Sierra

et al. 1999). Estas cordilleras costeras se encuentran influenciadas principalmente por la acción climática de las corrientes marinas; la corriente fría de Humboldt provoca un efecto de nubosidad en los meses de mayo a septiembre, denominado "garúa" en Chongón-Colonche y "brisa" en Manabí, este aporte de humedad determina formaciones vegetales distintas en las partes altas de la serranía (≥400 msnm); en las partes bajas la vegetación es árida y el nivel de degradación es elevado; existe alta diversidad de epífitas y predominancia de trepadoras; mayor riqueza de las familias Piperaceae, Moraceae, Cucurbitaceae y bajos valores de riqueza de Bignoniaceae y Fabaceae (Bonifaz y Cornejo 2004, Cerón *et al.* 1999). En este sector biogeográfico se encuentran cuatro ecosistemas.

BePc02 Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* húmedo

Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial

Fenología: siempreverde estacional

Piso bioclimático: Piemontano (200-400 msnm), *Termotipo (It):* termotropical

Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Cordillera, Piedemonte, *Mesorelieve:* Colinas bajas

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 5-3-2

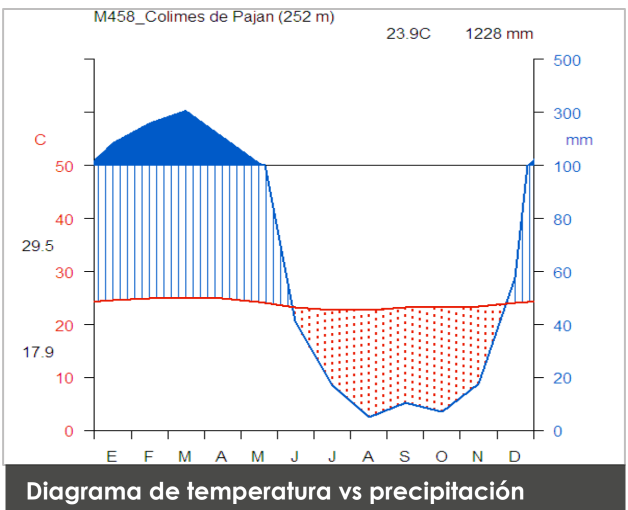


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques que se localizan en el piedemonte de la Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial, entre los bosques semideciduos de tierras bajas y siempreverde estacionales montano bajos. El estrato superior puede llegar a medir en promedio 20 m, con árboles emergentes de hasta 30 m. El bioclima regional es xérico pero a nivel local es pluviestacional. El nivel de precipitación es intermedio con respecto al bosque siempreverde estacional montano bajo, pero en la época seca existen intensas garúas, especialmente en terrenos inclinados con orientación a la costa, que interceptan neblina que por condensación sobre la vegetación se transforma en precipitación (Valverde 1991; Cerón *et al.* 1999).

El dosel es irregular, debido a la confluencia de especies deciduas, semideciduas y siempreverdes. Familias representativas son: Moraceae, Arecaceae, Fabaceae, Lauraceae, Meliaceae, Urticaceae, Malvaceae *s.l.* y Myristicaceae (Cerón *et al.* 1999). Se presentan ocasionalmente lianas y estrato herbáceopoco denso (Valverde 1991).

Especies diagnósticas: *Aniba hostmanniana, Aspidosperma myristicifolium, Attalea colenda, Beilschmiedia alloiophylla, Calatola costaricensis, Carapa nicaraguensis, Castilla elastica, Clarisia racemosa, Cupania latifolia, Dussia lehmannii, Erythrina schimpfii, Eschweilera rimbachii, Garcinia macrophylla, Grias peruviana, Guarea kunthiana, Gustavia longifolia, Hirtella triandra, Iriartea deltoidea, Matisia grandifolia, Mauria heterophylla, Mosannona pacifica, Ocotea cernua, Otoba novogranatensis, Pachira patinoi, Phytelephas aequatorialis, Pleurothyrium trianae, Posoqueria latifolia, Poulsenia armata, Pseudobombax millei, Pseudosamanea guachapele, Psidium acutangulum, Psychotria amplifrons, Sapindus saponaria, Simira rubescens, Sloanea stipitata, Tabebuia chrysantha, Triplaris cumingiana. Acalypha diversifolia, Aphelandra glabrata, Carludovica palmata, Cordia lutea, Rauvolfia littoralis.*

Referencias geográficas: Manabí: Flavio Alfaro, Bosque Protector Carrizal-Chone, Reserva Ecológica Jama Coaque, Pambilar, cerros en el Parque Nacional Machalilla (La Mocora); Santa Elena: Recinto Las Cañas.

Autores: Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

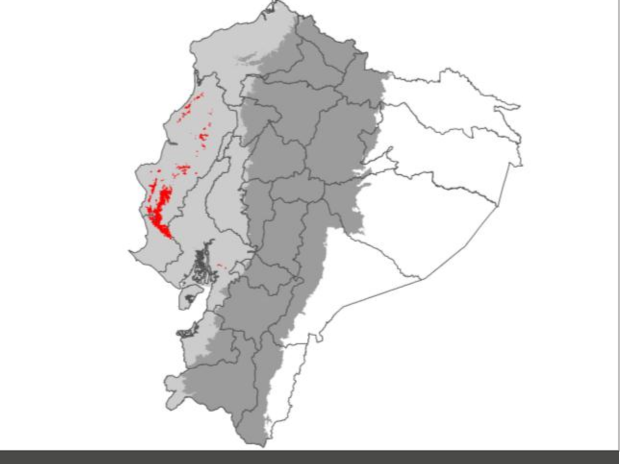
BeBc01 Bosque siempreverde estacional montano bajo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Bosque de neblina montano bajo, sector cordillera costera, subregión centro
Josse *et al.* 2003	CES401.287 Bosque ecuatoriano siempreverde estacional de las cordilleras costeras

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io)*: húmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial
Fenología: siempreverde estacional
Piso bioclimático: Montano bajo (400-860 msnm), *Termotipo (It)*:termotropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Cordillera, Penillanura, *Mesorelieve*: Montañas Bajas, Cerro Testigo
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

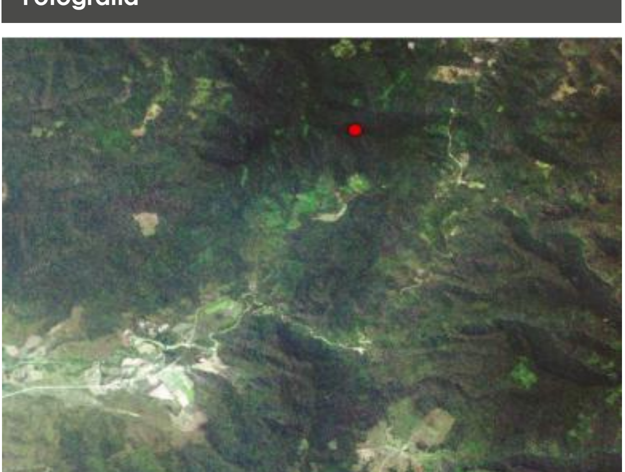


Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

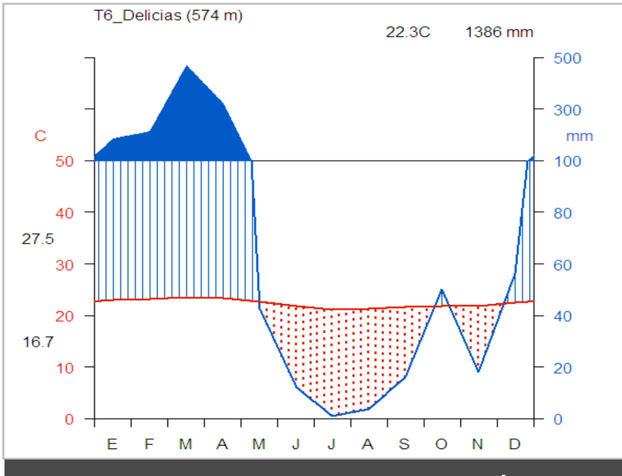


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosque multiestratificado con árboles de 20 a 25 m de alto, las familias representativas en el estrato arbóreo son: Moraceae, Fabaceae, Meliaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Lecythidacea, Malvaceae *s.l.* y Arecaceae. El ecosistema se puede encontrar desde los 400 msnm hasta las cimas y crestas más altas de la Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial (Valverde 1991; Cerón *et al.* 1999; Josse *et al.* 2003; Bonifaz y Cornejo 2004) y en las cimas de los cerros testigos, especialmente en la provincia del Guayas. En estos enclaves, altas precipitaciones en la época húmeda y la compensación hídrica de la precipitación horizontal, procedente de la neblina en la época seca, causan la existencia de un bioclima pluviestacional local (orográfico), aunque el bioclima regional sea diferente, xérico. Asimismo, el termotipo es termotropical y no infratropical, debido al efecto de enfriamiento provocado por las neblinas. Por otra parte, en la Cordillera Costera este ecosistema también se puede encontrar, si la orientación de la pendiente favorece la captación de neblina proveniente del océano (Josse *et al.* 2003) y en vertientes o llanuras aluviales, en donde se observa que el drenaje de los cerros ocasiona altos valores de humedad relativa (Valverde 1991).

En estos bosques concurren especies arbóreas siempreverde estacionales, deciduas y de origen andino, las dos primeras aumentan su frecuencia hacia el límite altitudinal inferior del ecosistema que puede ser siempreverde estacional en la misma Cordillera, o en el caso de los cerros testigos, ecosistemas deciduos o semideciduos de tierras bajas del sector Jama-Zapotillo. La presencia de especies andinas, podría atribuirse a los altos valores de humedad existentes especialmente en las cimas y crestas y a la dispersión realizada por aves migratorias que se desplazan entre el flanco occidental de los Andes y las partes altas de la Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial (Bonifaz y Cornejo 2004).

En las cimas más altas de los cerros testigos en la provincia del Guayas y en la Cordillera Chongón-Colonche, los troncos de los árboles se hallan densamente cubiertos de epifitos aero-higrofíticos, principalmente especies de briofitas, pequeños helechos y especies de las familias Araceae, Bromeliaceae, Cyclanthaceae y Orchidaceae (Bonifaz y Cornejo 2004). En el sotobosque de la cresta del Cerro Cimalón, es común encontrar poblaciones de *Croizatiacimalonia*, especie que no tiene registros en otras elevaciones del Litoral.

Especies diagnósticas: *Aegiphila integrifolia, Alsophila cuspidata, Ampelocera longissima, Aspidosperma myristicifolium, Brosimum alicastrum, Brownea coccinea, Calatola costaricensis, Castilla elastica, Cinnamomum triplinerve, Citharexylum gentryi, Clarisia racemosa, Coccoloba obovata, Croton schiedeanus, C. tessmannii, Cupania latifolia, Daphnopsis occulta, Dendropanax arboreus, Drypetes standleyi, Eschweilera integrifolia, Ficus crocata, Gallesia integrifolia, Geissanthus longistamineus, Geonoma undata, Gloeospermum grandifolium, Guatteria tonduzii, Gustavia dodsonii, G. serrata, Heisteria pacifica, Inga jaunechensis, Iriartea deltoidea, Ladenbergia pavonii, Margaritaria nobilis, Matisia grandifolia, Mauria heterophylla, Myrsine pellucida, Nectandra purpurea, Ocotea mollifolia, Oenocarpus bataua, Otoba novogranatensis, Ouratea werdermanii, Passiflora macrophylla, Phytelephas aequatorialis, Pleuranthodendron lindenii, Posoqueria maxima, Protium ecuadorense, Pterocarpus rohrii, Ruagea tomentosa, Sapindus saponaria, Siparuna palenquensis, Stephanopodium peruvianum, Tabebuia chrysantha, Talisia setigera, Tapirira obtusa, Trichilia martiana, Triplaris cumingiana, Virola sebifera, Wettinia quinaria. Clavija eggersiana, Cynophalla ecuadorica, Erythrochiton odontoglossus, Miconia punctata, Randia carlosiana, Rauvolfia tetraphylla, Zapoteca tetragona.*

Referencias geográficas: Manabí: cumbres

de la Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial, Jama, El Tigrillo, San Sebastián; Santa Elena: Reserva Loma Alta; Guayas: cerros Masvale y Cimalón en la Reserva Manglares Churute.

Autores: Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, Gonzalo Navarro, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

BmPc01 Bosque semideciduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Incluye al Bosque semideciduo piemontano, sector cordillera costera, subregión centro
Josse *et al.* 2003	CES401.288 Bosque ecuatoriano semideciduo de las cordilleras costeras

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* subhúmedo
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial
Fenología: semideciduo
Piso bioclimático: Piedemonte (> 200 msnm), *Termotipo(It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve*: Colinas Bajas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable

Fotografía

Ubicación

Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

T2_1_El Aromo (327 m) 23.2C 829 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: son bosques con un dosel entre 12 y 25 m (Josse *et al.* 2003), que presentan entre 75 y 25% de especies que pierden sus hojas en la temporada seca. Pese a presentar un clima con una época seca larga reciben humedad adicional por la condensación de nubes y baja insolación que se produce durante esa época del año (Valverde 1991; Aguirre y Kvist, 2005). Se encuentra en las crestas y laderas de los cerros cuya orientación permite capturar la humedad de las nubes que se forman en el océano. Se puede observar estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo densos pero un subdosel bastante abierto (Josse *et al.* 2003).

La diversidad de especies en el estrato arbóreo presenta mayormente elementos de bosques deciduos, ocasionalmente pueden observarse individuos de especies de los bosques siempreverdes estacionales. Las familias más frecuentes son: Arecaceae, Fabaceae *s.l.*, Moraceae y Polygonaceae.

Especies diagnósticas:, *Alseis peruviana, Anacardium occidentale, Astrocaryum standleyanum, Attalea colenda, Bactris coloradonis, Brosimum alicastrum, Castilla elastica, Cecropia angustifolia, Ceiba trischistandra, Centrolobium ochroxylum, Coccoloba obovata, C. ruiziana, Cochlospermum vitifolium, Cynometra bauhiniifolia, Dichapetalum asplundeanum, Drypetes standleyi, Erythrina velutina, Eugenia pustulescens, Ficus crocata, Guazuma ulmifolia, Gustavia pubescens, Inga manabiensis, Leucaena trichodes, Machaerium millei, Mauria heterophylla, Muntingia calabura, Myroxylon balsamum, Phytelephas aequatorialis, Pouteria nemorosa, Pseudobombax millei, Pseudosamanea guachapele, Sapindus saponaria, Senna macrophylla, Simira ecuadorensis, Tabebuia chrysantha, Triplaris cumingiana, Ziziphus thyrsiflora. Acalypha cuneata, Acnistus arborescens, Actinostemon concolor, Bertiera procumbens, Clavija pungens, Colicodendron scabridum, Cynophalla heterophylla, Malvaviscus penduliflorus, Mouriri myrtilloides, Pisonia aculeata, Toxosiphon carinatus, Stenostomum acreanum.*

Referencias geográficas: Manabí: Río Grande, San Vicente; Guayas: Cerro El Mate; Santa Elena: La Camarona, Balsas (parte baja de la Cordillera Chongón Colonche), Tierra Prieta.

Autores: Carmen Josse, Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, Janeth Santiana, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

BdPc01	Bosque deciduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial
Clasificación	**Formación vegetal / Ecosistema**
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos

Fisonomía: bosque

Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco

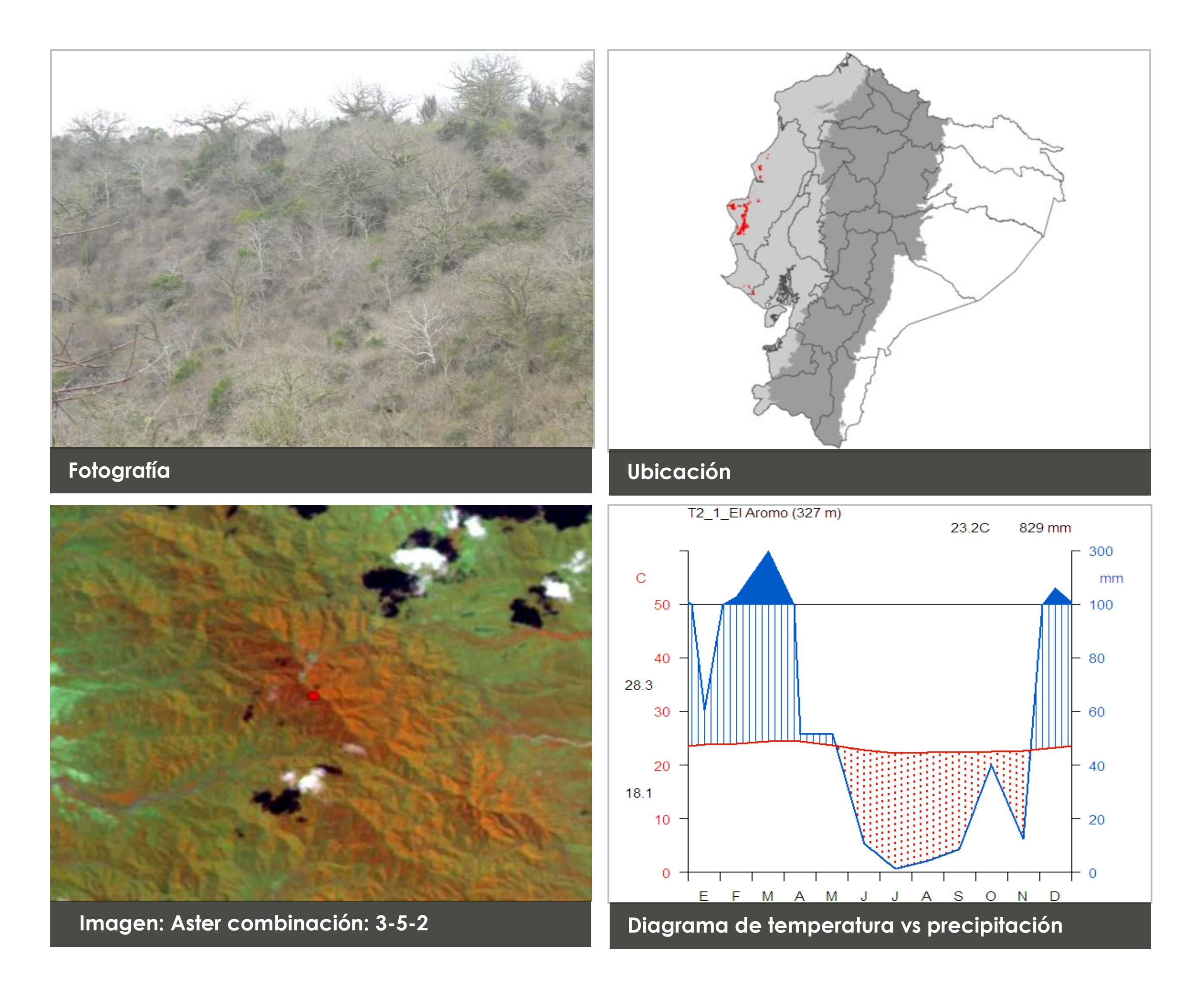
Biogeografía: *Región:* Litoral, *Provincia:* Pacífico Ecuatorial, *Sector:* Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial

Fenología: deciduo

Piso bioclimático: Piemontano y montano bajo(> 200 msnm), *Termotipo (It):* termotropical

Geoforma: *Relieve general:* Costa, *Macrorelieve:* Cordillera, Piedemonte *Mesorelieve:* Montañas Bajas, Colinas

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Concepto: el estrato arbóreo alcanza de 15 a 20 m de alto. Familias de árboles representativas son: Boraginaceae, Capparaceae, Malvaceae *s.l.* y Fabaceae. La fenología de la vegetación es del tipo deciduo; es decir, las especies que la componen pierden sus hojas durante una época del año. Este ecosistema se encuentra en condiciones climáticas especiales, producidas por la acción de la corriente de Humboldt que origina neblina en las partes altas y sequía en el piedemonte de los flancos y en las colinas bajas en la Cordillera Chongón-Colonche, dando lugar a una vegetación del tipo xerofítico (Valverde 1991).

En el piedemonte de la cordillera costera del sector Pacífico Ecuatorial, el paisaje se presenta con árboles aislados producto de la intervención del bosque deciduo de tierras bajas del sector Jama-Zapotillo, en la que se han realizado el aprovechamiento en ocasiones intensivo de especies silvestres, especialmente de las maderables. Por otra parte, también es posible identificar elementos de bosques más húmedos, que lo diferencian del bosque deciduo de tierras bajas.

Las cordilleras costeras de Chongón y Colonche se ubican entre los límites de los Relieves Costeros Centrales y Llanuras Costera Centrales, formando una meseta en avanzado proceso de disección en su parte central (Winckell 1982; CEDIG 1992), en las cimas y vertientes de las elevaciones de meseta disectada también existe el mismo tipo de vegetación decidua. Los análisis de comparación florística, no muestran diferencias para separar la vegetación decidua de piedemonte de los flancos occidentales de la cordillera costera y de las colinas bajas (sobre 400 msnm) de las vertientes, por lo cual son considerados como un solo ecosistema.

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Capparidastrum quinum, Ceiba trischistandra, Cochlospermum vitifolium, Cordia alliodora, Cynophalla didymobotrys, C. ecuadorica, Eriotheca ruizii, Geoffroea spinosa, Jacquinia sprucei, Leucaena trichodes, Piscidia carthagenensis, Prosopis pallida, Psidium densicomum, Simira ecuadorensis, S. rubescens, Tabebuia chrysantha, Terminalia valverdeae, Ziziphus thyrsiflora. Cordia lutea, Colicodendron scabridum, Croton rivinifolius, Cynophalla sclerophylla, Sideroxylon obtusifolium, Tournefortia bicolor.*

Referencias geográficas: Manabí: Las Cumbres, La Pila Vieja, El Aromo, Ojo de Agua (Chongón-Colonche).

Autores: Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

REGIÓN ANDES

Byron Medina-Torres, Miguel Ángel Chinchero, Ximena Herrera, Juan Guevara, Carlos Morales, Silvia Salgado, Janeth Santiana, Cristhian Aguirre.

En el Ecuador esta región biogeográfica abarca la cordillera de los Andes que se extiende de norte a sur, aproximadamente sobre los 300 msnm en el noroccidente y 400 msnm en suroccidente y oriente; abarcando pisos bioclimáticos desde piemontano hasta nival a los 6310 msnm, cumbre del volcán Chimborazo. Aquí los Andes forman dos cadenas montañosas paralelas, cordillera oriental y occidental, separadas por menos de 200 km (Clapperton 1993). Entre ambos ramales varios volcanes y montañas conectan ambas cordilleras definiendo valles interandinos y además constituyen barreras de dispersión de ciertas especies (Heindl y Schuchmann 1998). La cordillera de los Andes en general tiene un bioclima pluvial, fenológicamente la vegetación es siempreverde a excepción de las zonas bajas de los valles que son siempreverde estacionales y semideciduos. A partir de la depresión de Paute-Girón la cordillera de los Andes disminuye en altitud y es geológicamente más antigua, allí las rocas ígneas se formaron en la región durante el Cretácico, en particular lavas submarinas alternadas con sedimentos marinos.

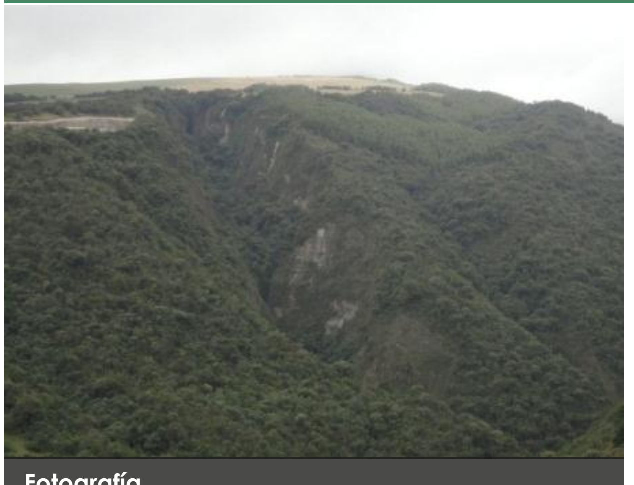
Esta región coincide parcialmente con la región Andina de las propuestas biogeográficas de Rivas-Martínez y Navarro (2000) y de Morrone (2002). Los patrones de diversidad vegetal evidencian valores muy altos en la diversidad beta y gama, siendo lo opuesto que en los bosques amazónicos (Gentry 1993).

Esta región posee en total 45 ecosistemas de los cuales 41 están distribuidos en seis sectores; además existen cuatro ecosistemas que se encuentran distribuidos en varios de los sectores biogeográficos.

AsMn01 Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Matorral húmedo montano, sector norte y centro de los valles interandinos, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.095 Arbustal Montano de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustiva y herbácea
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io)*: húmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (2000-3100 msnm), *Termotipos (It)*: mesotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Valle Glaciar, Mesorelieve: Relieve Montañoso, Terrazas, Llanura subglaciar*
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía

Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-5-1

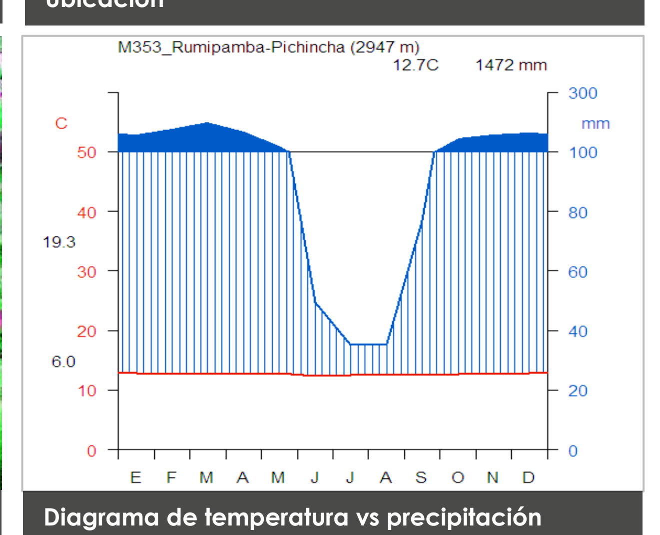


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema discontinuo ubicado en quebradas y áreas de difícil acceso con pendientes de hasta 60°. Se encuentra en las vertientes internas y laderas occidentales montañosas húmedas de la cordillera de los Andes. Se caracteriza por estar compuesta de vegetación sucesional, donde los bosques montanos han sido sustituidos por cultivos entre los cuales quedan estos remanentes formados por una vegetación arbustiva alta de dosel muy abierto de aproximadamente 5 m y sotobosque arbustivo hasta 2 m, compuesta de un conjunto característico de especies andinas, entre ellas algunas espinosas.

La composición florística no muestra diferencias entre los arbustales montanos de la cordillera oriental y los de la cordillera occidental de los Andes; sin embargo, debe ser estudiado con más detalle para una adecuada clasificación de este ecosistema.

Especies diagnósticas: *Arcytophyllum nitidum, Barnadesia arborea, Bocconia integrifolia, Berberis grandiflora, B. hallii, Cavendishia bracteata, Cestrum tomentosum, Coriaria ruscifolia, Duranta triacantha, Escallonia micrantha, Gaultheria alnifolia, Mimosa quitensis, Solanum crinitipes, S. nigrescens, Hesperomeles ferruginea, H. obtusifolia, Oreopanax andreanus, O. ecuadorensis, Symplocos carmencitae, S. quitensis, Vallea stipularis.*

Referencias geográficas: Carchi: Mariscal Sucre; Imbabura: Cruz Loma, San Juan, vía Otavalo-Mojanda; Pichincha: Quebradas de Quito, vía Pifo-Papallacta, vía Quito-Nono, San Luis; Cotopaxi: Cusubamba; Tungurahua: San Antonio, La Merced; Chimborazo: Abuelaloma, Monterapa; Azuay: El Descanso.

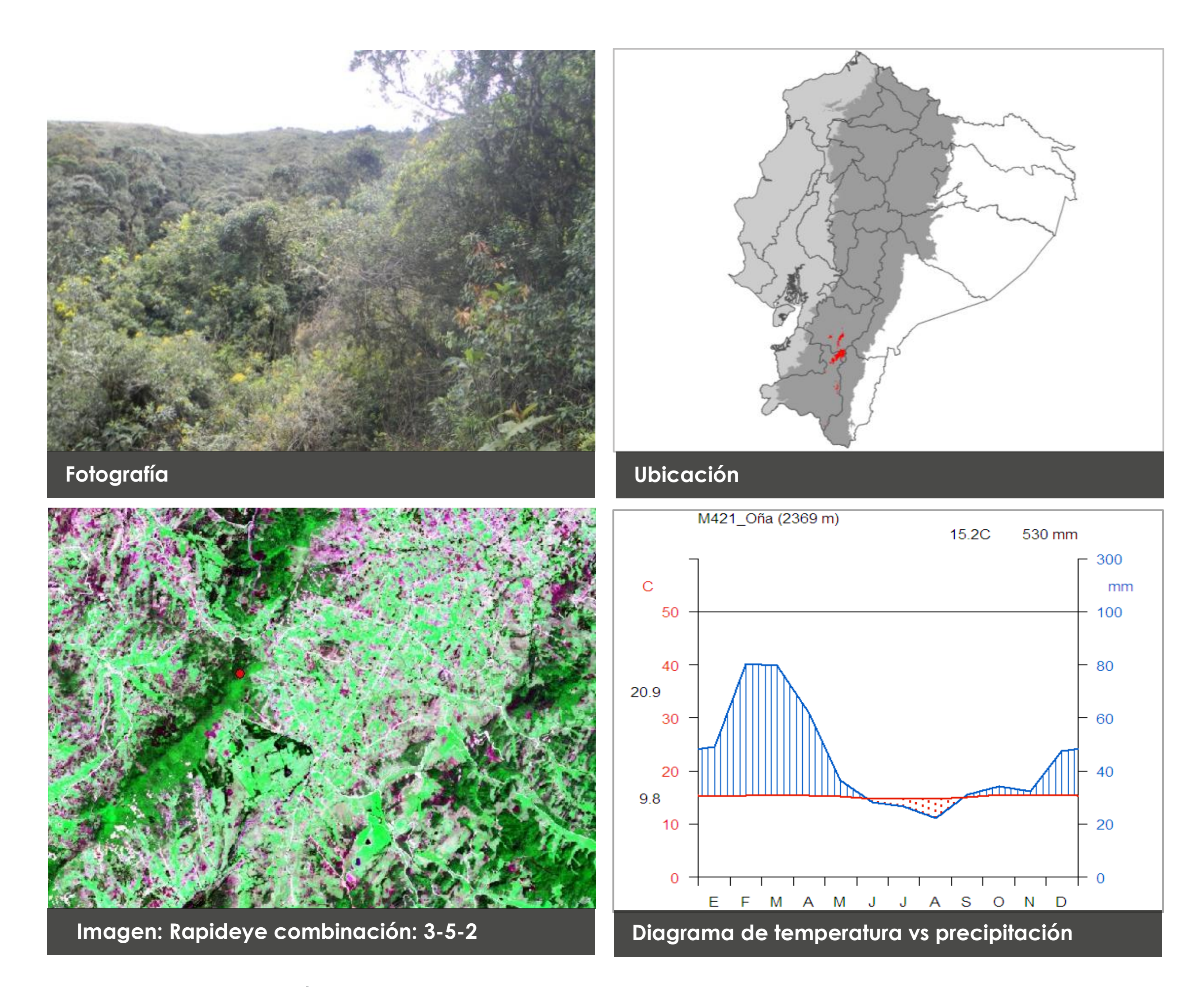
Autores: Carmen Josse, Zhofre Aguirre, PMV.

Revisores: Miguel Ángel Chinchero, Carlos Morales, Byron Medina-Torres.

AsMn02 Arbustal siempreverde montano del sur de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Matorral húmedo montano, sector sur de los valles interandinos, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.095 Arbustal Montano de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisionomía: arbustiva y herbácea
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io)*: húmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (2200-2900 msnm), *Termotipos (It):* mesotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve: Vertientes disectadas*
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía

Ubicación

Imagen: Rapideye combinación: 3-5-2

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: vegetación densa que alcanza alturas de hasta 8 m, el estrato arbustivo es denso dominado por elementos andinos característicos de bosque secundarios, se encuentra sobre terrenos de pendientes moderadas, está formada por especies de sucesión luego de la conversión de uso y abandono por baja productividad.

Ocupa grandes extensiones en laderas, entre cultivos, en hondonadas, por lo general soporta frecuentes incendios forestales. Los suelos sobre los que se desarrolla son medianamente fértiles y se recuperan con el aporte de la materia vegetal. La mayor parte de este ecosistema se encuentra hacia las vertientes occidentales de la cordillera oriental y las vertientes disectadas de la cordillera occidental.

Especies diagnósticas: *Baccharis obtusifolia, B. alaternoides, Barnadesia arborea, Bejaria aestuans, B. resinosa, Berberis rigida, Cantua quercifolia, Coriaria ruscifolia, Escallonia floribunda, Hesperomeles obtusifolia, Lomatia hirsuta, Lepechinia mutica, L. paniculata, Oreocallis grandiflora, Persea ferruginea, P. brevipes, Symplocos rigidissima, Viburnum triphyllum.*

Referencias geográficas: Azuay: Cruzpamba, Rambran; Loja: alrededores de la Hoya de

Loja, Gualel, Tambo Viejo, Villonaco.

Autores: Zhofre Aguirre, Miguel Ángel Chinchero, Byron Medina-Torres, PMV.

Revisor: Carlos Morales.

AsPn01 Arbustal siempreverde ripario de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:

Fisonomía: arbustal

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo

Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincias:* Andes del Norte, *Sectores:* Norte de la Cordillera Oriental de los Andes y Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Piedemonte y montano bajo (800-1950 msnm), *Termotipo (It):* termotropical

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Piedemonte, *Mesorelieve:* Vertientes, Colinas, Edificios volcánicos

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Marco Reyes (GIZ, 2012)



Ubicación

Imagen: Rapideye combinación: 3-5-1

M062_Macas Aeropuerto (1035 m) 21.6C 2431 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: el ecosistema se localiza en los riberas, los márgenes, (barras o crestas),

además de las islas fluviales siguiendo el cauce de los ríos de origen andino como el Upano y el Pastaza e incluye los conos y abanicos de desbordamiento. La vegetación arbustiva es dominante de apariencia achaparrada, las familias más importantes son Ericaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Araliaceae y Clusiaceae. Los árboles crecen dispersos y destaca la alta abundancia de *Euplassa occidentalis* y *Myrciaria floribunda*. Los musgos, hepáticas, helechos, equisetos, licopodios y líquenes son abundantes sobre arena y rocas. En la vegetación herbácea las familias más importantes son Araceae, Bromeliaceae y Orchidaceae (Cerón 2001).

Especies diagnósticas: *Baccharis trinervis, Blakea portentosa, Calliandra angustifolia, Cavendishia tarapotana, Clusia loranthacea, C. pallida, Gnetum nodiflorum, Hedyosmum angustifolium, Ilex yurumanguinis, Tessaria integrifolia, Vismia tomentosa. Anthurium formosum, A. lingua, Camaridium ampliflorum, Elleanthus linifolius, E. oliganthus, Encyclia chloroleuca, Epidendrum calanthum, E. lacustre, Eriopsis biloba, Guzmania morreniana, Habenaria monorrhiza, Huperzia sarmentosa, Lycopodiella cernua, Maxillaria cryptobulbon, M. fletcheriana, Maxillariella caespitifica, Microgramma percussa, Nephrolepis pectinata, Philodendron heleniae* ssp. *amazonense, Pitcairnia hitchcockiana, Tillandsia adpressiflora, T. fragrans, T. spiculosa, Vriesea fragrans.*

Referencias geográficas: vertientes y cuencas de los ríos Upano, Volcán, Sangay, Pastaza.

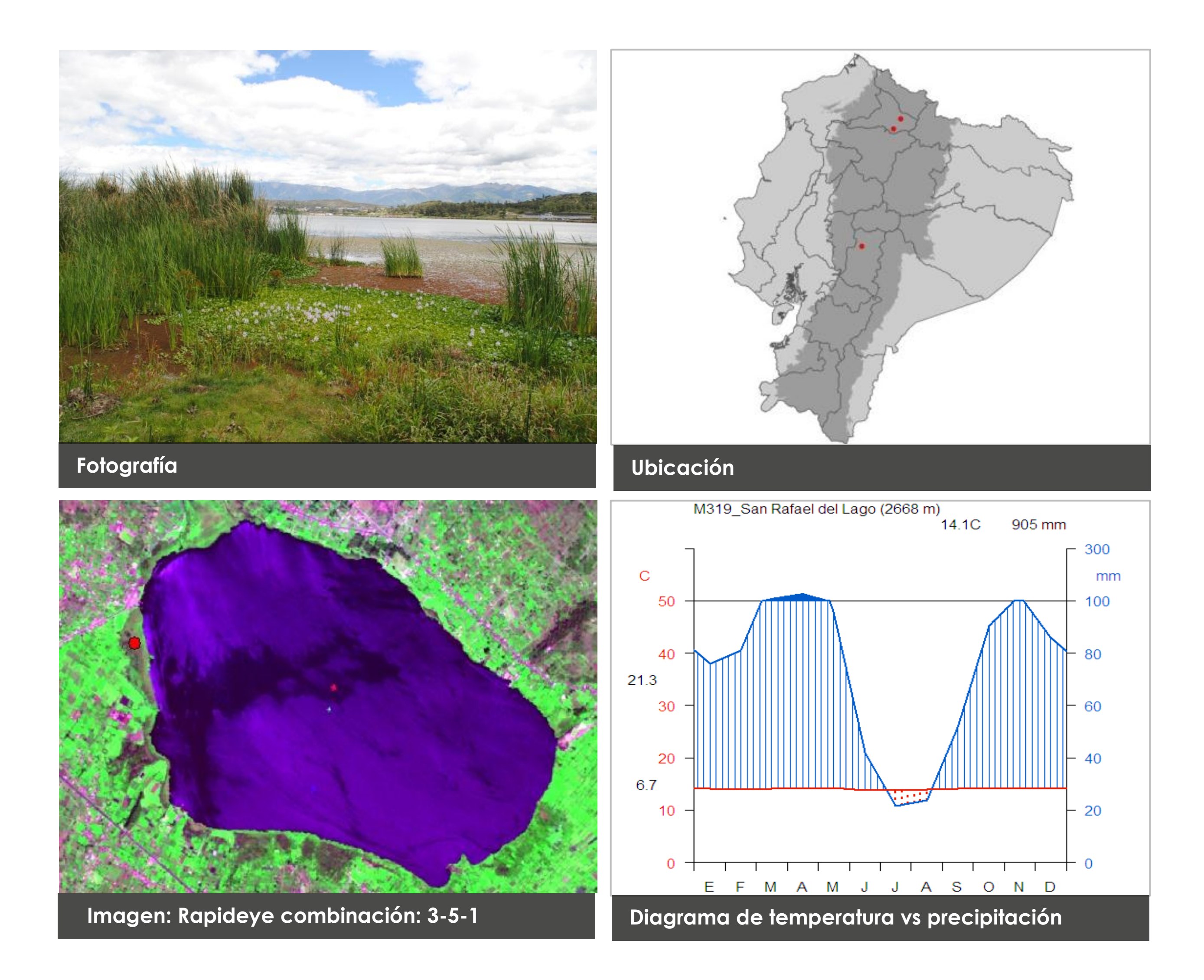
Autores: Carlos Cerón, PMV.

Revisores: Juan Guevara, Byron Medina-Torres, Miguel Ángel Chinchero.

HsMn01 Herbazal inundado lacustre montano de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Herbazal lacustre montano, sector norte y centro de la cordillera occidental, subregión norte y centro; sector sur de la cordillera oriental, subregión sur
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: herbazal acuático
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sectores:* Norte de la Cordillera Oriental de los Andes, Cordillera Occidental de los Andes y Catamayo-Alamor
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (2000-3100 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical inferior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Valle glaciar, *Mesorelieve:* Laguna
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundado, *Tipo de agua:* dulce



Concepto: el ecosistema se caracteriza por comunidades de plantas hidrofíticas de ribera, de márgenes y flotantes. La vegetación palustre tiene una altura promedio de 2 m y las enraizadas emergentes pueden alcanzar varios metros de altura desde el sedimento; por ejemplo, en el Lago San Pablo, la profundidad máxima de crecimiento varía entre 4,7 y 7,7 m. La profundidad a la que puede crecer este tipo de vegetación depende principalmente de la transparencia, concentración de nutrientes, sedimentos, oleaje y corrientes (Kiersch *et al.* 2004). El ecosistema se encuentra en las lagunas ubicadas en el rango de 2000 a 3100 msnm a lo largo de la Región Andes.

Las especies de este ecosistema son de amplia distribución en las lagunas andinas; sin embargo, Valencia *et al*. (1999) considera que al ser una vegetación particular debe ser estudiada a más detalle para determinar elementos que permitan una adecuada clasificación de las mismas.

Especies diagnósticas: *Callitriche deflexa, Ceratophyllum demersum, Crassula venezuelensis, Elatine ecuadoriensis, Elodea potamogeton, Hydrocotyle ranunculoides,*

Isoetes lechleri, Isolepis inundata, Juncus stipulatus, J. arcticus, Lemna minor, Myriophyllum quitense, Potamogeton illinoensis, P. pusillus, Stuckenia filiformis, S. striata, Schoenoplectus californicus.

Referencias geográficas: Carchi: Laguna El Salado; Imbabura: Yahuarcocha, San Pablo; Pichincha: Laguna de la Virgen, Azuay: Laguna Martín.

Autores: Benjamin Kiersch, Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, PMV.

Revisor: Byron Medina-Torres.

Provincia Andes del Norte

Incluye vegetación decidua a siempreverde, los ecosistemas más húmedos ocupan una mayor superficie y se distribuyen preferentemente al norte de esta provincia biogeográfica, los ecosistemas estacionales y secos tienen su mayor distribución en el sur, a excepción de aquellos de los Valles que son montanos y secos por el efecto de sombra de lluvia y se distribuyen en forma discontinua dentro de esta provincia.

Esta provincia biogeográfica se enmarca dentro del complejo ecoregional Andes del Norte (Fjedså y Krabbe 1990), el mismo que comprende los andes de Venezuela, Colombia, Ecuador y norte del Perú; es la única provincia biogeográfica de la región Andes en el Ecuador, y comprende áreas de piedemonte, serranía, cordillera y valles, en la cual se registran seis sectores biogeográficos: Cordillera Occidental, Catamayo-Alamor, Norte de la Cordillera Oriental, Sur de la Cordillera Oriental, Páramo y Valles.

Sector Cordillera Occidental

Comprende los bosques siempreverdes y siempreverde estacionales, piemontanos a montano altos de la Cordillera Occidental desde el sur de Colombia limitando al sur con el río Jubones, comprendidos entre los 300 y 3400 msnm aproximadamente. El clima presenta ombrotipos de húmedo a hiperhúmedo. En el piso piemontano es notoria la fuerte influencia del Chocó biogeográfico, con abundantes especies de tierras bajas, aquí la mayoría de especies y familias de árboles características de las tierras bajas desaparece (*e.g.* Bombacaceae s.s.) o encuentran el límite superior de su distribución (*e.g.* Myristicaceae); típicamente los fustes de los árboles están cubiertos por orquídeas, bromélias, helechos y aráceas (Sierra *et al.* 1999); las leñosas trepadoras también disminuyen, tanto en número de especies como de individuos, mientras que las epifitas se vuelven más abundantes (Sierra *et al.* 1999). En los "bosques de neblina", los árboles están cargados de briofitas y presentan una altura del dosel entre 20 y 25 m, igualmente son muy importantes las epifitas vasculares. Sobre los 3100 msnm se encuentran los bosques montano altos, muy similares a los bosques de neblina pero se diferencian por la gran cantidad de briofitas que se encuentran en el suelo (Sierra *et al.*, 1999). En general los bosques de la cordillera occidental se caracterizan por un mayor índice de endemismo (Pitman *et al.* 2000; Pennington *et al.* 2004). Este sector posee cuatro ecosistemas siempreverdes y uno siempreverde estacional.

BsPn01Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Bosque siempreverde piemontano, sector de las estribaciones de la cordillera occidental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.113 Bosques pluviales piemontanos de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo a hiperhúmedo

Biogeografía: Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, Sector: Cordillera Occidental de los Andes

Fenología: siempreverde

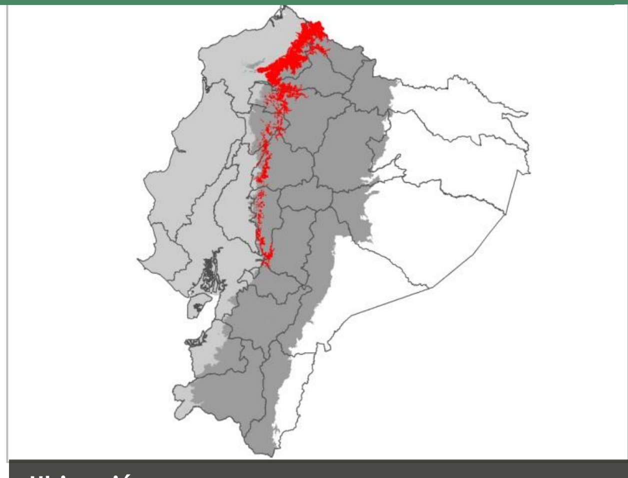
Piso bioclimático: Piemontano (300-1400 msnm), *Termotipo (It):* termotropical inferior

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, *Mesorelieve:* Colinas y Cuestas

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Xavier Cornejo (2009)



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-4-1

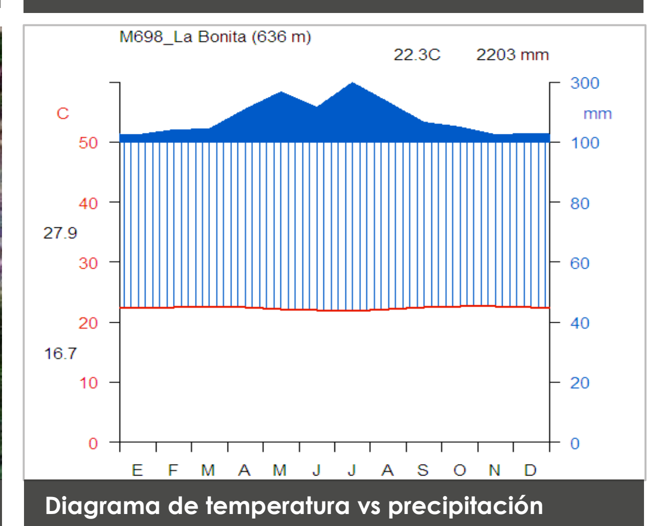


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: Este ecosistema comprende bosques siempreverdes multiestratificados, con un dosel entre 25 a 30 m, comparte muchas especies con los bosques de tierras bajas, y algunas especies de bosques montano bajos. Se presenta sobre laderas muy pronunciadas.

Entre las familias dominantes están Arecaceae con géneros como *Wettinia, Geonoma* y *Chamaedorea;* Lauraceae con especies del género *Ocotea, Nectandra, y Aniba;* y Rubiaceae con *Palicourea* y *Faramea*. La palma *Wettinia kalbreyeri* es particularmente abundante sobre los 500 msnm en contraposición con su simpátrica *Wettinia quinaria* que también está presente en el piedemonte pero en abundancias menores en relación a los bosques más bajos; es altamente representativa la familia Malvaceae *s.l.* en términos de abundancia y diversidad de géneros, por lo que es frecuente observar varias especies de los géneros *Matisia* y *Pachira*.

Cerón y Yánez (2001) muestrearon 8 remanentes entre 550 a 950 msnm, a lo largo de la cordillera de Toisán, establecieron en cada sitio parcelas de 0,1 ha y registraron entre 55 a 68 especies de árboles ≥ 2,5 cm de DAP; las especies más frecuentes a 550 msnm fueron *Carapa guianensis s.l., Iriartea deltoidea*, *Theobroma gileri* y *Prestoea decurrens*. En 600 msnm se encontró frecuentemente *Theobroma gileri*, *Otoba novogranatensis*, *Geonoma cuneata* y *Wettinia quinaria*; ya una altitud de 950 msnm se observó *Otoba novogranatensis*, *Cyathea multiflora*, *Licania grandibracteata* y *Protium vestitum*.

Especies diagnósticas: *Attalea colenda, Carapa megistocarpa, C. nicaraguensis, Clarisia racemosa, Couepia platycalyx, Cupania cinerea, Eschweilera awaensis, Eugenia valvata, Ficus cervantesiana, Grias subbullata, Guarea cartaguenya, Iriartea deltoidea, Meliosma gracilis, Ladenbergia oblongifolia, Licania grandibracteata, L. durifolia, Nectandra guadaripo, Ocotea sodiroana, Otoba gordoniifolia, Pachira patinoi, Panopsis megistosperma, Pentagonia clementinensis, Pleurothyrium tomiwahlii, Poulsenia armata, Protium ecuadorense, Ruagea glabra, Spirotheca awadendron, Virola sebifera, Vismia baccifera, Wettinia quinaria, W. kalbreyeri, W. radiata, W. verruculosa. Faramea occidentalis, Ischnosiphon annulatus, Trophis caucana, Synechanthus warscewiczianus, Zygia longifolia.*

Referencias geográficas: Esmeraldas: El Dorado, reserva Awá, parte oriental de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas; Imbabura: Lita, El Chontal**;** Santo Domingo de los Tsáchilas: 10 de Agosto, Saloya, La Unión del Toachi.

Autores: Juan Guevara, Carlos Morales, PMV.

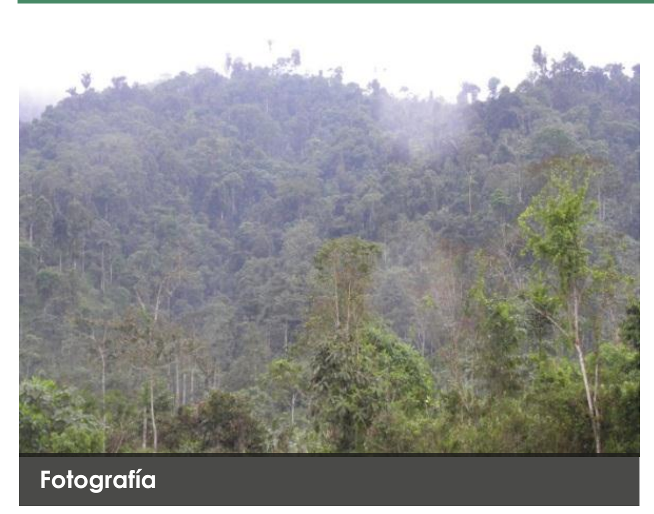
Revisores: Xavier Cornejo, Zhofre Aguirre.

BePn01 Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Occidental de los Andes

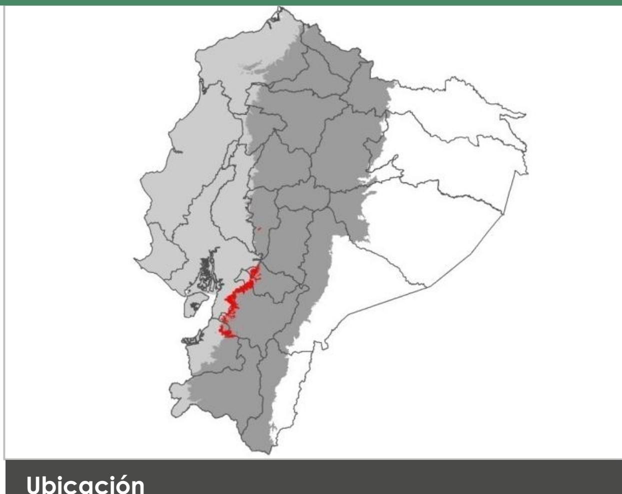
Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: Región: Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Cordillera Occidental de los Andes
Fenología: siempreverde estacional

Piso Bioclimático: Piemontano (300-1400 msnm), *Termotipo (lt):* termotropical inferior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, *Mesorelieve:* Colinas y Cuestas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

Imagen: Landsat combinación: 4-5-2

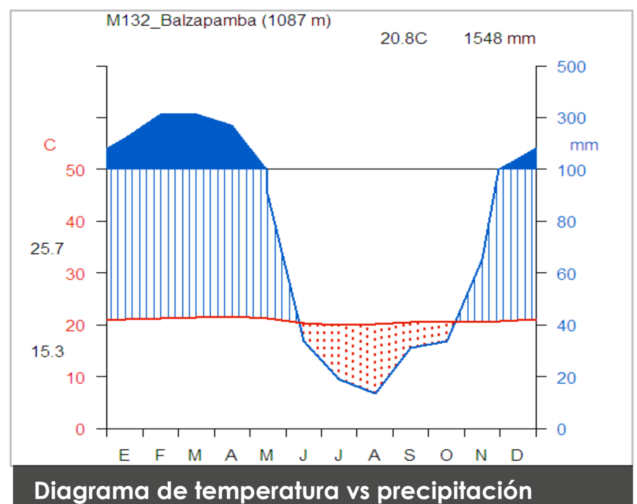


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques que ocupan laderas escarpadas en los flancos de la cordillera; el dosel alcanza entre 20 y 25 m de alto, el mismo que es medianamente cerrado con presencia de especies como: *Cordia alliodora, Dussia lehmannii, Sorocea sarcocarpa, Poulsenia armata, Inga carinata, I. oerstediana, Coccoloba mollis, Ruagea tomentosa, Triplaris cumingiana, Erythrochiton giganteus, Inga silanchensis, Allophylus incanus, Matisia soegengii*, en el subdosel dominan individuos de *Phytelephas aequatorialis, Casearia decandra, Bactris setulosa, Erythrina edulis, Trichilia septentrionalis, Trema micrantha* (áreas disturbadas), *Heliocarpus americanus, Cecropia obtusifolia, Trophis racemosa, Pentagonia sprucei*; el sotobosque en estas áreas por lo accidentado del terreno es muy denso y se encuentran principalmente especies de las familias Arecaceae, Araceae, Rubiaceae (*Psychotria, Palicourea* y *Coussarea*) y Melastomataceae (*Miconia, Ossaea* y *Clidemia*).

A pesar de que este ecosistema posee las

características climáticas principales que definen el carácter estacional de la fenología (aproximadamente 4 meses secos y alta precipitación en los meses más húmedos), posee una composición florística particular con respecto a los bosques siempreverdes estacionales de otras regiones biogeográficas, ya que no posee una alta diversidad de especies características de bosques deciduos y semideciduos (e.g. *Triplaris cumingiana*). Esto se debe a que la mayor influencia en la parte florística está dada por la Región Andes.

Especies diagnósticas: *Bactris setulosa, Castilla elastica, Cinchona pubescens, Citronella melliodora, Coccoloba mollis, Dussia lehmannii, Erythrina edulis, E. smithiana, Eschweilera caudiculata, Erythrochiton giganteus, Grias ecuadorica, Guadua angustifolia, Inga oerstediana, I. spectabilis, Phytelephas aequatorialis, Poulsenia armata, Prestoea acuminata, Triplaris cumingiana, Zanthoxylum bonifazieae. Psychotria cornejoi, Trophis racemosa. Lepanthes cornejoi, L. clementinensis.*

Referencias geográficas: Bolívar: Balsapamba, Caluma, Echeandía; Los Ríos: Montalvo.

Autores: Carlos Morales, PMV.

Revisor
: Xavier Cornejo.

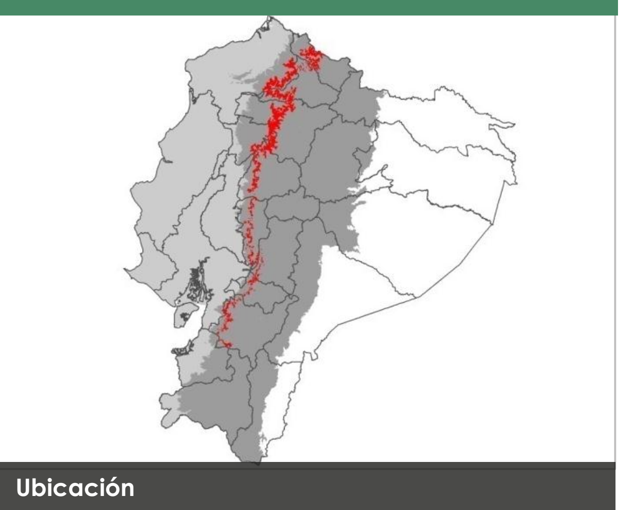
BsBn04 Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Bosque siempreverde montano bajo, sector norte y centro de la cordillera occidental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.112 Bosques pluviales montanos bajos de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: Región: Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Cordillera Occidental de los Andes
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano bajo (1400-2000 msnm), *Termotipo (It):* termotropical
Relieve general: De montaña, **Macrorelieve:** Cordillera, **Mesorelieve:** Colinas, Cuestas, Vertientes
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Xavier Cornejo (2010)



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-4-1

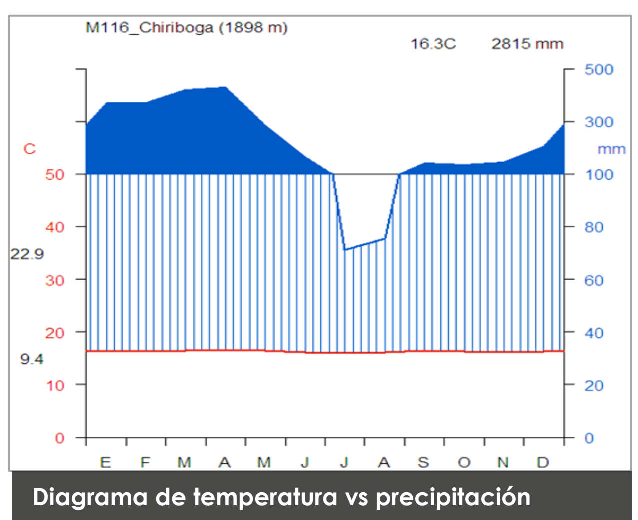


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques siempreverdes multiestratificados que crecen sobre la Cordillera Occidental. El dosel es generalmente cerrado, alcanza de 20 a 30 m de altura, los árboles emergentes suelen superar los 35 m (Valencia *et al.* 1999; Josse *et al.* 2003). Poblaciones de palmas son comunes y es posible encontrar helechos arborescentes; la vegetación herbácea es densa dominada por helechos y aráceas; la vegetación arbustiva es escasa con dominio de Rubiaceae y Melastomataceae.

De 1500 a 2000 msnm la riqueza de especies trepadoras, leñosas y árboles disminuye mientras que el número de epifitas aumenta (Gentry 1993; Küper *et al.* 2004). La mayoría de especies de varias familias características de tierras bajas desaparecen (e.g. Bombacaceae *s.s.*) (Valencia *et al.* 1999). Familias representativas en este ecosistema son: Lauraceae, Rubiaceae, Moraceae, Urticaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae *s.l.* y Arecaceae. Entre los géneros arbóreos, en el dosel se encuentran: *Ficus, Ocotea, Nectandra, Persea*, Guarea, Carapa, Inga; en el subdosel: *Cecropia, Miconia, Palicourea, Psychotria* y *Elaeagia*. En palmas, se puede observar: *Socratea exorrhiza*, *Ceroxylon echinulatum*, *Prestoea acuminata* y *Geonoma* sp. (Nieder and Barthlott 2001; MECN-SA DMQ 2010).

Estos bosques crecen sobre la zona transversal Puna-Méndez que en la región norte del país corresponden a la cordillera occidental, constituida por basaltos toleíticos del Cretácico Inferior y rocas volcánicas calco-alcalinas originada en un arco de islas del Cretácico Superior-Eoceno (Paladines 2005). El volcanismo intenso ha acumulado material de piroclastos y lahares que se relacionan con la cobertura de lapillis (fragmentos entre 2 y 64 mm de composición basáltica) en la parte oriental de la región costera (Winckell 1982).

Especies diagnósticas: *Alsophila erinacea, Beilschmiedia costaricensis, Calatola costaricensis, Carapa megistocarpa, Cedrela odorata, Chrysochlamys dependens, Croton floccosus, Cyathea caracasana, Cybianthus peruvianus, Elaeagia utilis, Eriotheca squamigera, Escallonia pendula, Guarea kunthiana, Gustavia dodsonii, G. speciosa, Hedyosmum racemosum, Hieronyma alchorneoides, Huertea glandulosa,*

Ladenbergia macrophylla, Mauria hererophylla, Morus insignis, Nectandra acutifolia, N. globosa, N. lineata, Otoba gordoniifolia, Prestoea acuminata, Protium ecuadorense, Sapium laurifolium, S. stylare, Tovomita weddelliana, Turpinia occidentalis.

Referencias geográficas: Imbabura: Bosque Protector Los Cedros; Pichincha: Chiriboga, La Esperanza, Maquipucuna, Sarapullo, Las Tolas; Santo Domingo de los Tsáchilas: parte baja de la Estación Científica Río Guajalito.

Autores: Juan Iglesias, Janeth Santiana, Miguel Ángel Chinchero, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Jorge Gálvez.

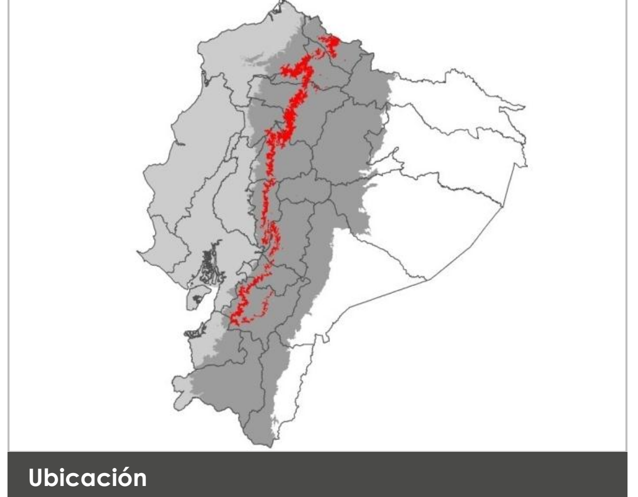
BsMn03 Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Bosque de neblina, sector norte y centro de la cordillera occidental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Cordillera Occidental de los Andes
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (2000-3100 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Chevrones, Cuestas, Vertientes
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Carlos Morales (E&E Consulting, 2010)



Ubicación



Imagen: Aster combinación: 3-4-1

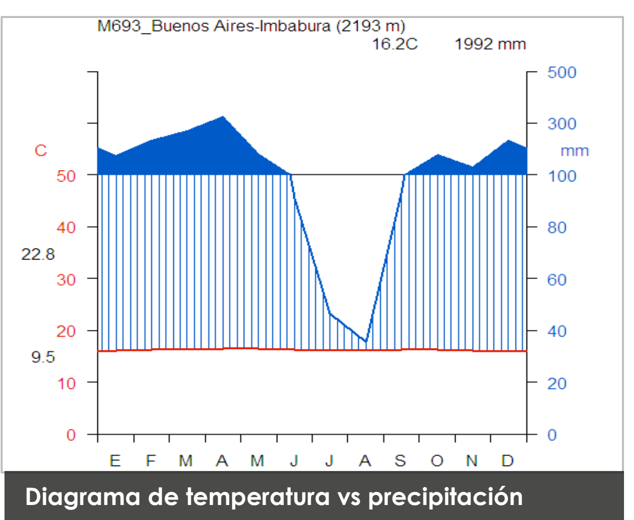


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques siempreverdes multiestratificados, el dosel alcanza entre 20 a 25 m (Valencia *et al.* 1999). Los árboles están cubiertos de briofitos y se puede observar, una gran representatividad de familias de plantas epifitas vasculares como: Araceae, Orchidaceae, Bromeliaceae y Cyclanthaceae (Valencia *et al.* 1999; Jaramillo y Grijalva 2010). En el estrato herbáceo, se puede observar una cobertura densa de Gesneriaceae, Ericaceae y gran cantidad de helechos (Cerón 2004). En el dosel son frecuentes las familias como: Lauraceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Clusiaceae, Primulaceae, Cunoniaceae y Moraceae; en el subdosel: Rubiaceae, Actinidiaceae, Siparunaceae, Melastomataceae y Moraceae.

Géneros representativos en este ecosistema son: *Clusia, Nectandra, Persea, Meriania, Miconia, Saurauia, Weinmannia, Hieronyma, Geissanthus, Palicourea, Psychotria* y *Faramea*. En áreas con mayor intervención, se puede observar gran cobertura de *Chusquea* spp. (Cerón y Jiménez 1998).

En este ecosistema, la gran cantidad de nubes afecta la energía, luz y regímenes de temperatura y aportan potencialmente una gran cantidad de agua como lluvia y precipitación horizontal. Las plantas del estrato herbáceo y epífito son captadoras y filtradoras de esta gran humedad ambiental (Cerón 2004; Mulligan 2010). La riqueza de especies en este ecosistema muestra una clara tendencia de decrecimiento con la altitud en número de especies/ha (Valencia *et al.* 1998).

Especies diagnósticas: *Aegiphila alba, Alchornea triplinervia, Billia rosea, Brunellia acostae, Calatola costaricensis, Chrysochlamys dependens, C. colombiana, Cinchona officinalis, Clusia alata, Critoniopsis sodiroi, Eschweilera caudiculata, Eugenia florida, Hedyosmum strigosum, Hieronyma macrocarpa, Inga lallensis, Meriania tomentosa, Myrcianthes rhopaloides, Nectandra laurel, Ocotea floribunda, O. rugosa, Oreopanax ecuadorensis, Persea rigens, Sapium marmieri, Saurauia tomentosa, Siparuna aspera, Stylogyne ambigua, Symplocos quitensis, Weinmannia balbisiana, W. pinnata, Barnadesia arborea, Boehmeria celtidifolia, Faramea calyptrata, Nastus chusque, Ossaea micrantha, Palicourea demissa, Piper obliquum.*

Referencias geográficas: Imbabura: Azabí; Cotopaxi: El Retiro, Otonga; Pichincha: Maquipucuna, Mindo.

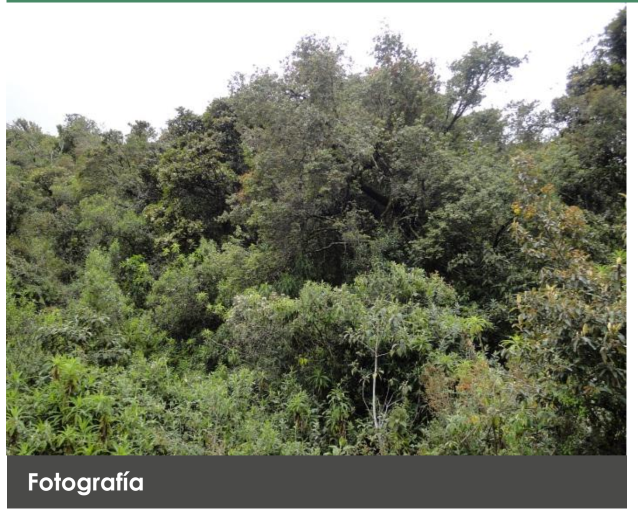
Autores: Juan Iglesias, Janeth Santiana, Miguel Ángel Chinchero, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Germán Toasa, Jorge Gálvez.

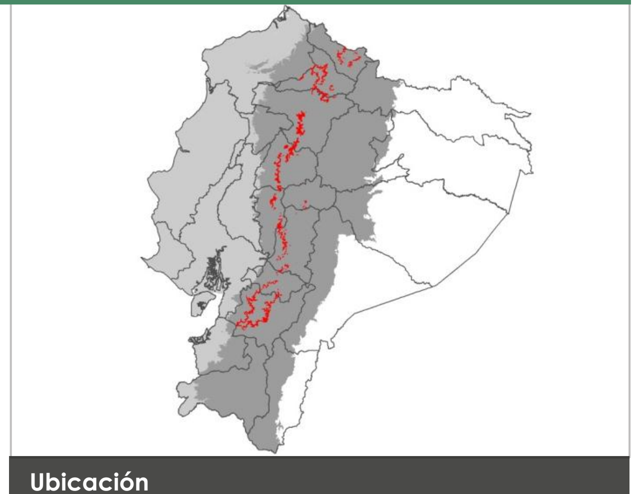
BsAn03 Bosque siempreverde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Bosque siempreverde montano alto, sector norte y centro de la cordillera occidental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo, *Termotipo (It):* supratropical
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Cordillera Occidental de los Andes
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto (3100-3600 msnm)
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Relieve Montañoso
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación


Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

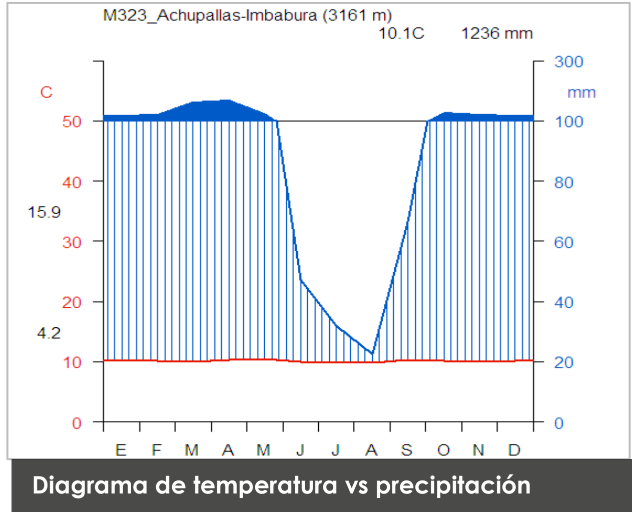


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques siempreverdes, con un dosel bajo entre 15 y 20 m con follaje esclerófilo, subesclerófilo y lauroide (Josse *et al.* 2003); el sotobosque es denso con abundantes herbáceas, epífitas y briofitas que cubren el suelo, ramas y fustes. En estos bosques la diversidad de briofitas es mayor que en los bosques montanos; mientras, que la diversidad de epífitas vasculares disminuye (Küper *et al.* 2004). Una diferencia importante es que el suelo tiende a estar cubierto por una densa capa de musgo. Adicionalmente, los árboles crecen irregularmente con troncos ramificados e inclinados (Valencia *et al.* 1999), esto se debe a que el metabolismo de los árboles está limitado por las temperaturas bajas y suelos menos fértiles debido a la baja tasa de descomposición de la materia orgánica (Hofstede *et al.* 1998).

Actualmente este ecosistema está presente en forma de islas de bosque natural (fragmentos o parches) relegados a las quebradas o en suelos con pendientes pronunciadas. Este aislamiento del bosque se debe a varios factores, como los provocados por deslaves, derrumbes u otros desastres naturales y los ocasionados por el ser humano (Suárez 2008).

Especies diagnósticas: *Aegiphila monticola, Clethra revoluta, C. fimbriata, Clusia flaviflora, Desfontainia spinosa, Escallonia myrtilloides, Freziera canescens, Gaiadendron punctatum, Hesperomeles ferruginea, H. obtusifolia, Miconia andina, M. corymbosa, M. pustulata, M. theaezans, Morella pubescens, Myrsine dependens, Oreopanax ecuadorensis, Persea brevipes, Roupala pachypoda, Schefflera sodiroi, Symplocos carmencitae, S. quitensis, Vallea stipularis, Viburnum triphyllum, Weinmannia latifolia, W. pinnata, Aristeguietia glutinosa, Badilloa salicina, Berberis halli, Boehmeria celtidifolia, Citharexylum ilicifolium. Clematis haenkeana.*

Referencias geográficas: Carchi: Reserva Ecológica El Angel, Imbabura: Reserva Ecológica Cotacachi–Cayapas, Pichincha: San José de Minas, Rumiloma; Cotopaxi: Cooperativa Cerro Azul, Reserva Ecológica Los Illinizas; Azuay: Macarena.

Autores: Juan Iglesias, Janeth Santiana, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Carmen Ulloa-Ulloa, Jorge Gálvez.

Sector Catamayo-Alamor

Se encuentra en el Dominio Litotectónico Lancones-Alamor adjunto al de Amotape-Tahuín y dentro de la Zona Geotectónica del Sinclinorio de Catamayo-Lancones. Incluye bosques entre 400 y 3400 msnm aproximadamente; con fenologías deciduo, semideciduo, siempreverde estacional y siempreverde, ombrotipos que van de árido a hiperhúmedo, pisos piemontano a montano alto en las provincias de El Oro y Loja; limita al norte con el río Jubones y al sur con el Perú. Este sector contiene una composición florística particular resultado de la influencia de la eco-región Tumbesina desde el suroeste, de la Cordillera Occidental desde el norte y de la Cordillera Oriental desde el este. En las zonas más secas de este sector el periodo sin lluvias tiene una duración de cinco a seis meses, lo cual condiciona la estructura de la vegetación, resultando en bosques de menor estatura y área basal en comparación a los bosques húmedos; entre el 75 y 25 % de los elementos florísticos que conforman este tipo de bosque pierden sus hojas en la temporada seca; presenta abundantes arbustos y herbáceas en temporada lluviosa. Este sector tiene laderas con pendientes escarpadas entre 40% y 50%, suelos muy pedregosos. En gran parte corresponde con la provincia biogeográfica Puna peruana de Rivas-Martínez y Navarro (2000). Este sector biogeográfico presenta diez ecosistemas.

BsPn02 Bosque siempreverde piemontano del Catamayo-Alamor

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Bosque siempreverde piemontano, sector estribaciones de la cordillera occidental, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.113 Bosques pluviales piemontanos de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo

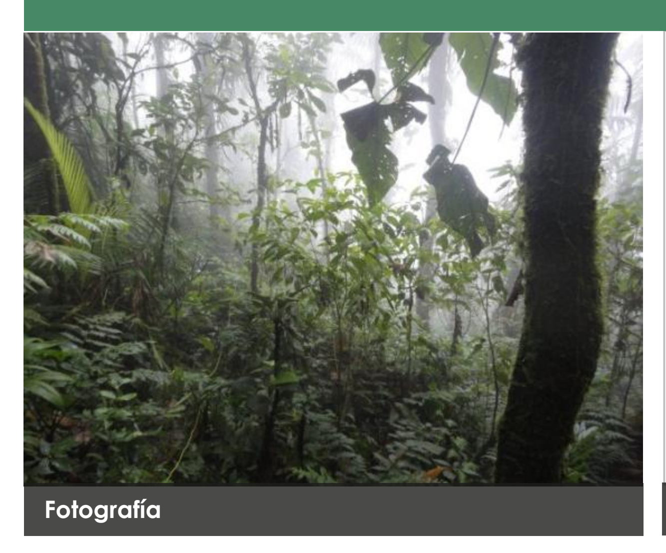
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Catamayo-Alamor

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Piemontano (400-1600 msnm), *Termotipo(It)*:termotropical

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve,: Cordillera ,Piedemonte Mesorelieve:* Vertientes, Colinas y Cuestas

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 4-3-2

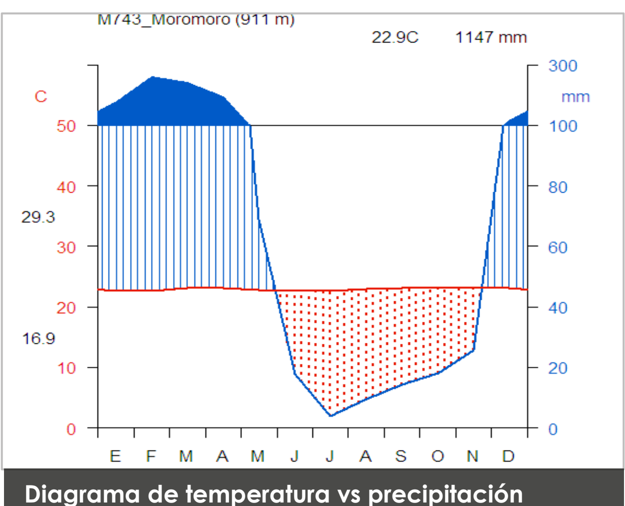


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema en el que la vegetación mantiene un follaje siempreverde y que se desarrolla al norte del río Jubones, sobre las vertientes más húmedas, en laderas muy pronunciadas de las estribaciones occidentales del sur de los Andes, en el sector Catamayo-Alamor.

Los bosques presentan varios estratos y están caracterizados por árboles de más de 20 m de alto (Cerón *et al.* 1999), familias representativas son Arecaceae, Fabaceae, Meliaceae y Lauraceae. Especies de la familias Rubiaceae y Melastomataceae dominan el estrato bajo de este ecosistema. El bosque presenta epifitas de las familias Araceae, Bromeliaceae y Cyclanthaceae, en troncos y ramas (Cornejo obs. pers.); sin embargo, no se tiene suficiente información sobre su diversidad.

Especies diagnósticas: *Aniba riparia, Bactris setulosa, Calatola costaricensis, Cecropia obtusifolia, Chamaedorea linearis, Cyathea caracasana, Endlicheria sericea, Erythrina edulis, Ficus citrifolia, F. cuatrecasasiana, Geonoma cuneata, Guarea kunthiana, Iriartea deltoidea, Otoba glycycarpa, O. novogranatensis, Trichilia guianensis, Turpinia occidentalis, Ossaea micrantha, Miconia trinervia, Psychotria cornejoi, Synechanthus warscewiczianus, Campylocentrum cornejoi.*

Referencias geográficas: El Oro: zonas altas de las montañas de los cantones Pasaje y Chilla, Balsas, Cerro Azul, parte alta de la cordillera del Oso y la reserva Biológica Buenaventura.

Autores: Carlos Morales, Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

BePn02 Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo-Alamor

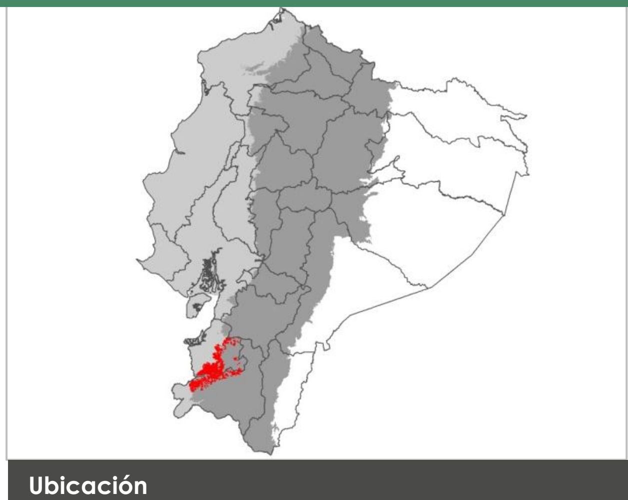
Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):*húmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Catamayo-Alamor
Fenología: siempreverde estacional

Piso bioclimático: Piemontano (400-1600 msnm),*Termotipo (It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De Montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, *Mesorelieve:* Colinas y Cuestas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

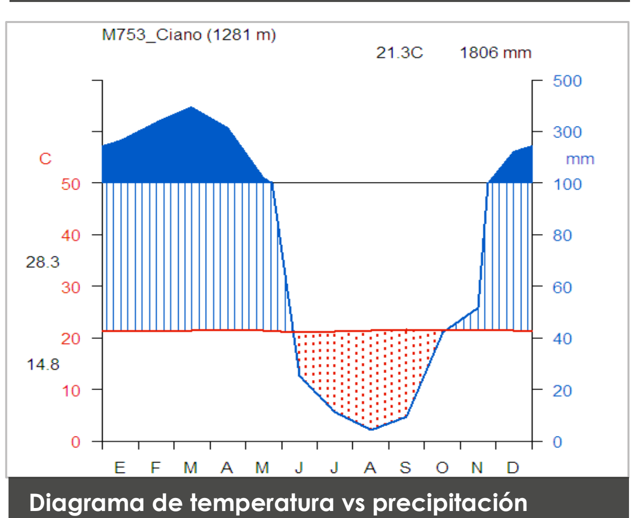


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques multi-estratificados con un dosel que varía entre 20 y 25 m, con árboles emergentes hasta de 35 m. En estos confluyen elementos florísticos tanto de bosques siempreverdes como de bosques deciduos y semideciduos.

Las familias más representativas son Arecaceae, Fabaceae y Moraceae; aunque también se pueden incluir familias como Lauraceae y Meliaceae. Dentro de la composición florística, ejemplos de especies representativas de los bosques siempreverdes son: *Guarea kunthiana*, especies de los géneros *Otoba, Ocotea, Nectandra*; palmas: *Phytelephas aequatorialis, Wettinia kalbreyeri,* entre otras. Al mismo tiempo, también se pueden observar especies características de bosques semideciduos y deciduos como: *Centrolobium ochroxylum, Sapindus saponaria, Triplaris cumingiana*. En el subdosel se pueden encontrar especies de los

géneros: *Palicourea*, *Faramea, Geissanthus, Sorocea, Inga, Casearia, Eschweilera,* entre otros.

La proporción en la que se puede encontrar combinados los elementos florísticos tanto de los bosques siempreverdes como de los bosques semideciduos, varía en relación a su cercanía con respecto a la Cordillera de los Andes o al sector del Pacífico Ecuatorial.

Especies diagnósticas: *Alchornea glandulosa, Allophylus punctatus, Cecropia litoralis, Citharexylum gentryi, Coccoloba mollis, Clarisia biflora, Cupania americana, Eschweilera caudiculata, E. rimbachii, Geissanthus ecuadorensis, Guarea kunthiana, Heliocarpus americanus, Inga oerstediana, Nectandra purpurea, Phytelephas aequatorialis, Poulsenia armata, Sapindus saponaria, Triplaris cumingiana, Wettinia kalbreyeri, Zanthoxylum acuminatum. Faramea occidentalis, Sorocea sarcocarpa*.

Referencias geográficas: El Oro: Cerro San Tintin en Casacay, Unión Lojana; Loja: El Limo, El Triunfo.

Autores: Miguel Ángel, Chinchero, Janeth Santiana, Juan Iglesias, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

BmPn01 Bosque semideciduo piemontano del Catamayo-Alamor

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	Bosque semideciduo piemontano, sector estribaciones de la cordillera occidental, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.114 Bosques piemontanos pluviestacionales subhúmedo de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* subhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Catamayo-Alamor
Fenología: semideciduo
Piso bioclimático: Piemontano (400-1600 msnm), *Termotipo (It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, *Mesorelieve:* Colinas y Cuestas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 4-3-2

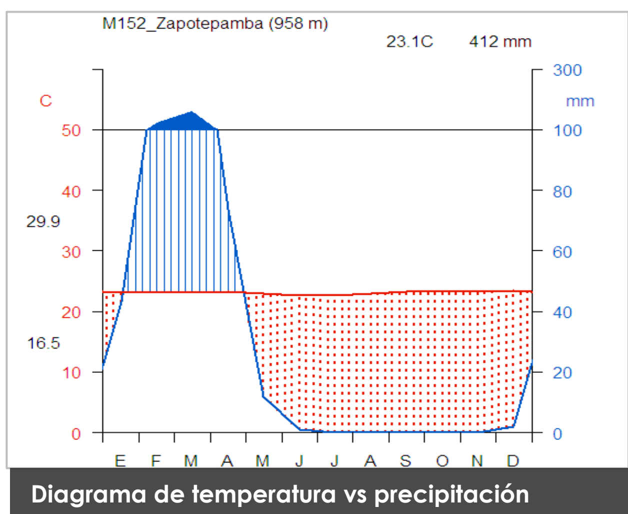


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques semideciduos con un dosel que alcanza los 20 m de altura. Este ecosistema representa a los bosques secos estacionales del piedemonte de la Cordillera Occidental. Se caracteriza por la presencia de especies arbóreas, abundantes arbustos y hierbas que en temporada lluviosa crecen sobre laderas con pendientes moderadas de 20 a 30% en suelos muy pedregosos (Aguirre y Kvist 2005). Se distribuyen entre 400 y 1600 msnm en las provincias de Azuay, El Oro y Loja, debido a esta ubicación altitudinal es un sistema heterogéneo producto del contacto entre las distintas regiones y provincias biogeográficas donde confluyen la flora norandina y el Pacífico Ecuatorial.

El estado de conservación de estos bosques es regular, cuando se altera con incendios y conversión de uso del suelo se pierden muchos elementos originales y el bosque se degrada, indicando que la resiliencia de este ecosistema es baja. Al degradarse el sistema se transforma en un arbustal semideciduo con un dosel entre 5 y 6 m con pocos árboles emergentes remanentes de la vegetación original (Aguirre y Kvist 2005).

La fisonomía arbustiva secundaria se caracteriza por el dominio de *Acacia macracantha* y *Vernonantura patens*.

Especies diagnósticas: *Bauhinia aculeata, Centrolobium ochroxylum, Cochlospermum vitifolium, Machaerium millei, Pradosia montana, Senna mollissima, Triplaris cumingiana. Croton wagneri, Pisonia aculeata*. La bromelia *Tillandsia usneoides* conocida localmente como “salvaje” es una epifita dominante en este tipo de bosque. Las especies de lianas se encuentran preferentemente en las quebradas.

Referencias geográficas: Azuay: Uzhcurrumi, Progreso, Gramalote, Coca; El Oro: El Paraíso, Zaracay, San Isidro; Loja: Roblones, Cedro, Canguraca, Las Huertas, Bramaderos.

Autores: Zhofre Aguirre, Janeth Santiana, PMV.

Revisor: Xavier Cornejo.

BdPn01 Bosque deciduo piemontano del Catamayo-Alamor

Clasificación	Formación vegetal/Ecosistema
Cerón *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES401.307 Bosque tumbesino deciduo premontano

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Catamayo-Alamor
Fenología: deciduo
Piso bioclimático: Piemontano (400-1600 msnm), *Termotipo (It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, *Mesorelieve:* Colinas y Cuestas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía

Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

M439_Sabiango Inhami (740 m) 23.6C 1266 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosque deciduo de hasta 20 m de alto con árboles emergentes aislados, presenta tres estratos bien diferenciados, el estrato herbáceo principalmente formado por individuos de la familia Acanthaceae y Asteraceae (Josse *et al.* 2003), mientras que en el estrato arbustivo se puede citar Capparaceae, Asteraceae, Solanaceae, Boraginaceae y Euphorbiaceae (Bustamante 2009); las familias más representativas en el estrato arbóreo son Fabaceae, Malvaceae *s.l.* y Bignoniaceae. Este ecosistema se desarrolla en lugares colinados y muy escarpados con suelos bien drenados, entre 400 a 1600 msnm.

En zonas intervenidas se registra dos estratos, el superior representado por especies como *Acacia macracantha* y *Cordia macrantha* y el estrato inferior con *Helianthus acuminatus, Erythroxylum glaucum* y *Acnistus arborescens* (Bustamante 2009).

Existen pocos remanentes en buen estado de conservación en el piedemonte del sector biogeográfico Catamayo-Alamor, en la provincia de El Oro y suroccidente de Loja; en la distribución más sur- occidental de este ecosistema (provincia de Loja), la vegetación, tiene una fuerte influencia de las tierras bajas de la región Litoral.

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Achatocarpus nigricans, Bauhinia aculeata, Bursera graveolens, Caesalpinia glabrata, Cavanillesia platanifolia, Ceiba trischistandra, Centrolobium ochroxylum, Cochlospermum vitifolium, Coccoloba ruiziana, Eriotheca ruizii, E. roseorum, Erythrina velutina, E. smithiana, Ficus jacobii, Geoffroea spinosa, Guazuma ulmifolia, Loxopterygium huasango, Machaerium millei, Piscidia carthagenensis, Pithecellobium excelsum, Simira ecuadorensis, Tabebuia billbergii, T. chrysantha, Terminalia valverdeae, Trichilia hirta, Triplaris cumingiana, Ziziphus thyrsiflora. Cordia lutea, Cynophalla heterophylla, Ipomoea carnea, Phyllanthus botryanthus, Rauvolfia tetraphylla, Senna mollissima, Vasconcellea parviflora.*

Referencias geográficas: Loja: parte baja de la Reserva Natural Laipuna y el Bosque El Algodonal.

Autores: Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, Janeth Santiana, PMV.

Revisores: Xavier Cornejo, Zhofre Aguirre.

BsBn05 Bosque siempreverde montano bajo del Catamayo-Alamor

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES409.112 Bosques pluviales montanos bajos de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Catamayo-Alamor
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (1600-2200 msnm), *Termotipo (It):* termotropical superior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve: Vertientes disectadas*
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 5-4-1

M149_Gonzanamá (2095 m)
17C 1136 mm
C 50 40 30 20 10 0
23.7
10.6
300 mm 100 80 60 40 20 0
E F M A M J J A S O N D

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques siempreverdes multiestratificados con poblaciones de palmas, con dosel semicerrado de hasta 25 m, los individuos emergentes superan los 35 m de altura. En el sotobosque la vegetación herbácea es densa dominada por helechos y rubiáceas; la vegetación arbustiva y árboles juveniles son relativamente escasos; las epifitas que crecen sobre las ramas y troncos son poco frecuentes y corresponden principalmente a bromélias, ciclantáceas y aráceas. Las familias características son: Meliaceae, Moraceae, Melastomataceae, Arecaceae y Araceae.

Especies diagnósticas: *Abatia parviflora, Alchornea glandulosa, Bactris setulosa, Escallonia pendula, Ficus cuatrecasana, Guarea kunthiana, Inga ingoides, Iriartea deltoidea, Nectandra purpurea, Panopsis polystachya, Pouteria glomerata, Saurauia tambensis, Siparuna lepidota, Viburnum divaricatum. Chamaedorea linearis, Geonoma cuneata, Miconia denticulata, Palicourea luteonivea, Psychotria tinctoria. Anthurium ovatifolium.*

Referencias geográficas: Loja: existen remanentes pequeños hacia Celica Bajo, Alamor, vía Pasaje-Cerro Azul.

Autores: Zhofre Aguirre, PMV.

Revisores: Byron Medina-Torres, Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, Cristhian Aguirre.

BeBn01 Bosque siempreverde estacional montano bajo del Catamayo-Alamor

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al*. 1999	No reconoce
Josse *et al*. 2003	CES409.118 Bosques Siempreverde Estacionales montano bajos de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):*húmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Catamayo-Alamor
Fenología: siempreverde estacional
Piso bioclimático: Montano bajo (1600-2000msnm), *Termotipo (It):* termotropical superior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Serranía, *Mesorelieve:* Vertientes disectadas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundado



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

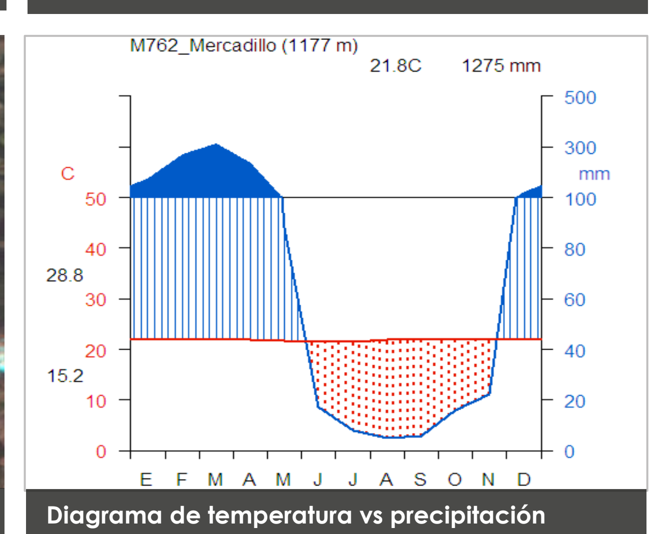


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema que continua al bosque siempreverde estacional piemontano, principalmente al sur de la cuenca del río Puyango sobre terrazas, vertientes, estribaciones andinas con fuertes pendientes, crestas y cumbres de las elevaciones del Catamayo-Alamor sobre los 1600 msnm. El bosque es multi-estratificado con un dosel que alcanza los 20 m de alto con fustes de hasta 100 cm de DAP (Arcoiris 2003). Valencia *et al.* (1999) y Lozano (2002) incluye a este ecosistema en el "Bosque semideciduo montano bajo", mencionando que la composición varía de acuerdo a la región florística con la que limita, tratándose entonces de un ecosistema de transición, entre los bosques húmedos y los bosques secos del sur del Ecuador; se aprecia una reducción de la diversidad y abundancia de trepadoras e incremento de epifitas de briofitos y vasculares de las familias Araceae y Bromeliaceae.

Algunos individuos en este ecosistema presentan pérdida de follaje; además existe la confluencia de especies deciduas (*e.g. Bursera graveolens*) y especies siempreverdes (*e.g. Ocotea sodiroana*, *Siparuna aspera*).

En una parcela de una hectárea en El Colorado, provincia de Loja, León *et al.* (2006) reporta 1421 individuos ≥ 5 cm DAP (948 árboles, 464 arbustos y 9 bejucos), 59 especies, 52 géneros y 33 familias. Las familias más diversas fueron Lauraceae, Meliaceae y Rubiaceae; las especies más dominantes *Juglans neotropica, Neea* sp. y la de mayor densidad relativa, *Chamaedorea linearis*.

Especies diagnósticas: *Attalea colenda, Bursera graveolens, Centrolobium ochroxylum, Ceroxylon parvifrons, Chamaedorea linearis, Coussapoa villosa, Chrysochlamys membranacea, Erythrina megistophylla, Gallesia integrifolia, Geissanthus ecuadorensis, Guarea kunthiana, Heliocarpus americanus, Hieronyma alchorneoides, Juglans neotropica, Maclura tinctoria, Nectandra subbullata, Ocotea sodiroana, Persea caerulea, Phytelephas aequatorialis, Pouteria torta, Rollinia andicola, Tabebuia chrysantha, Tecoma stans, Trichilia pallida, Triplaris cumingiana. Bocconia integrifolia, Piptocoma discolor, Palicourea ovalis, Psychotria brachiata, Siparuna aspera, Sorocea trophoides.*

Referencias geográficas: Loja: El Colorado.

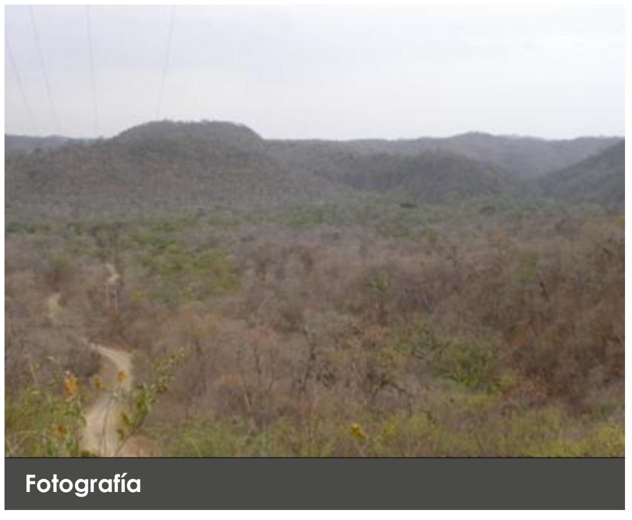
Autores: Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, PMV.

Revisores: Byron Medina-Torres, Janeth Santiana, Carlos Morales.

BmBn01 Bosque semideciduo montano bajo del Catamayo-Alamor

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* subhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Catamayo-Alamor
Fenología: semideciduo
Piso bioclimático: Montano bajo (1600-2200 msnm), *Termotipo (It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general*: De montaña, *Macrorelieve:* Serranía, *Mesorelieve: Cuesta*
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

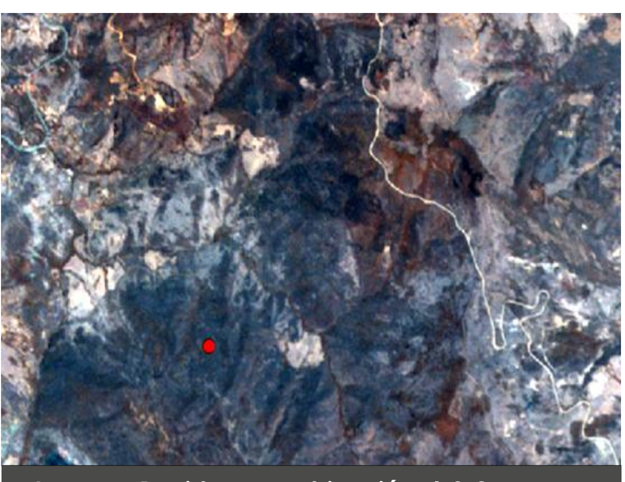


Imagen: Rapideye combinación: 4-3-2

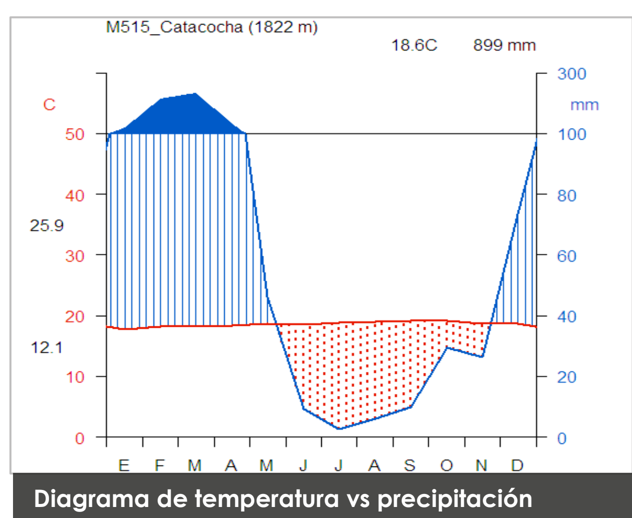


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques estratificados en la provincia de Loja, en las laderas y cumbres de las elevaciones hasta 2200 msnm en el sector Catamayo-Alamor. El dosel alcanza 12 m y los árboles emergentes como *Eriotheca ruizii* pueden llegar a medir 15 m; se observan especies de la familia Cactaceae y bajo el dosel crece una densa cobertura arbustiva y herbácea, donde son comunes *Ipomoea carnea, Croton wagneri,* entre otras.

Aguirre y Kvist (2005) denominan a este ecosistema como vegetación de los "Valles secos interandinos del sur"; posteriormente Aguirre *et al*. (2006), lo describe dentro de la unidad de bosque seco, "Bosque seco interandino del sur", y Valencia *et al.* (1999) lo incluye, por elevación en el "matorral seco montano del sector sur de los Valles Interandinos". En esta propuesta se lo ha definido como un ecosistema diferente de los que constituyen el sector Valles, si bien florísticamente presentan elementos compartidos, el ecosistema se encuentra en una elevación, bioclima y geoforma diferente; mientras que los ecosistemas del sector de los Valles se encuentran en el ombrotipo desértico, semi árido, seco y en una geoforma de valle tectónico; el ecosistema que aquí se describe, se encuentra en un ombrotipo subhúmedo y en geoforma de serranía.

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Acnistus arborescens, Armatocereus cartwrightianus, Cochlospermum vitifolium, Cyathostegia mathewsii, Eriotheca ruizii, Ficus cuatrecasasiana, Geoffroea spinosa, Mauria heterophylla, Phytolacca dioica, Pisonia aculeata, Schinus molle, Tabebuia billbergii, Tecoma stans, Terminalia valverdeae, Ziziphus thyrsiflora. Byttneria flexuosa, Capparidastrum petiolaris, Cordia lutea, Coursetia grandiflora, Croton wagneri, Cynophalla flexuosa, Ipomoea carnea, I. pauciflora. Alternanthera porrigens, Bothriochloa saccharoides, Hyptis sidifolia, Iresine diffusa, Stachytarpheta stramine.*

Referencia geográfica: Loja: Bella María, El Progreso, Nambacola, San Joaquin.

Autores: Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, PMV.

Revisores: Byron Medina-Torres, Carlos Morales.

BdBn01 Bosque deciduo montano bajo del Catamayo-Alamor

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES409.902 Bosque montano bajo xérico de los Andes del norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, Sector: Catamayo-Alamor
Fenología: decidua
Piso bioclimático: Montano bajo (1600-2200 msnm), *Termotipo (It):* termotropical superior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Serranía, *Mesorelieve:* Vertientes disectadas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-2-4

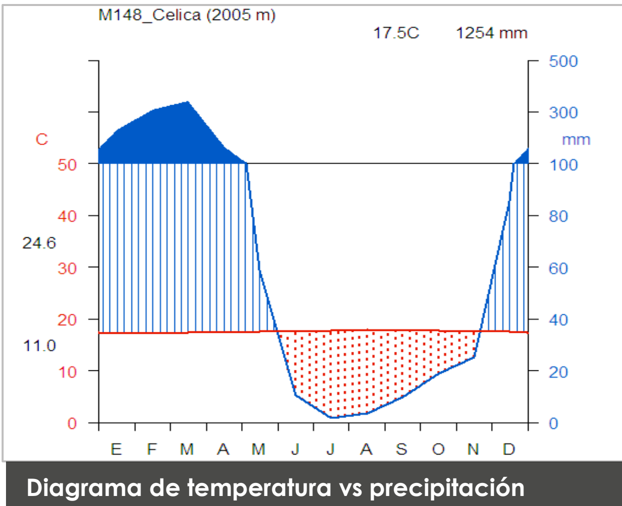


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: el ecosistema se encuentra en vertientes disectadas del sur de Loja. El paisaje está constituido por árboles aislados que alcanza de 8 a 10 m de altura, junto con un denso estrato arbustivo, además se pueden observan especies de la familia Cactaceae de los géneros *Armatocereus, Cleistocactus, Opuntia,* entre otras; las especies que se observan en el dosel son *Ceiba trischistandra, Loxopterygium huasango, Tabebuia chrysantha, Cochlospermum vitifolium.*

El ecosistema en su límite altitudinal inferior se encuentra adyacente al bosque deciduo piemontano mostrando una composición típica de bosques secos deciduos; sin embargo, en su límite altitudinal superior el ecosistema puede colindar con el bosque siempreverde estacional montano donde es posible encontrar elementos florísticos de ambientes húmedos de los géneros *Myrcianthes, Oreopanax, Delostoma, Cupania* e *Inga* (Lozano 2002; Richter and Moreira-Muñoz 2005).

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Armatocereus cartwrightianus, Caesalpinia spinosa, Ceiba trischistandra, Cochlospermum vitifolium, Coccoloba ruiziana, Celtis iguanea, Chionanthus pubescens, Delostoma integrifolium, Fulcaldea laurifolia, Guazuma ulmifolia, Inga oerstediana, Jacaranda mimosifolia, J. sparrei, Jatropha curcas, Juglans neotropica, Lafoensia acuminata, Loxopterygium huasango, Oreopanax rosei, Phytolacca dioica, Tabebuia chrysantha, Tecoma stans. Agonandra excelsa, Bougainvillea peruviana, Heliotropium rufipilum, Opuntia ficus-indica.*

Referencias geográficas: Loja: zona baja de Celica, Macandamine.

Autores: Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Jorge Gálvez, Germán Toasa.

BsMn04 Bosque siempreverde montano del Catamayo-Alamor

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al*. 1999	Bosque de neblina montano, sector sur de la Cordillera Occidental, subregión sur
Josse *et al*. 2003	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo

Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Catamayo-Alamor
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (2200-2900msnm), *Termotipo (It):* mesotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* *Vertientes disectadas*
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques siempreverdes multi-estratificados donde el dosel alcanza los 20 m de alto, el sotobosque es denso y la vegetación herbácea está dominada principalmente por helechos, arbustos y árboles juveniles; sobre los fustes y ramas crecen abundantes briofitos y epífitas de bromélias, helechos y aráceas. Los remanentes de este ecosistema se encuentran en pendientes escarpadas y vertientes disectadas de inclinación fuerte y quebradas. En áreas con vegetación secundaria la dominancia de *Nastus chusque* (suro) y *Chusquea* spp. es notoria y forma estructuras impenetrables.

Familias representativas de este ecosistema son: Melastomataceae, Asteraceae,

Lauraceae, Clusiaceae, Primulaceae, Chloranthaceae, Piperaceae, Proteaceae. Géneros característicos son *Clethra, Miconia, Clusia, Hedyosmum, Palicourea, Piper, Baccharis, Ilex, Nectandra, Weinmannia, Ageratina, Graffenrieda, Myrcianthes.*

Especies diagnósticas: *Aegiphila purpurascens, Clethra revoluta, Clusia alata, C. ducuoides, C. elliptica, Critoniopsis pycnantha, Cybianthus peruvianus, Geissanthus vanderwerffii, Graffenrieda harlinggii, Hedyosmum goudotianum, H. purpurascens, H. scabrum, Hyeronima macrocarpa, , Ilex amboroica, I. rupicola, Myrcia fallax, Myrica pubescens, Myrsine andina, M. coriacea, Nectandra reticulata, Oreopanax andreanus, Panopsis ferruginea, Persea brevipes, Roupala loxensis, Viburnum divaricatum, Weinmannia elliptica, W. macrophylla, W. rollottii. Ageratina dendroides, Miconia caelata, M. hexamera, M. obscura, Palicourea calycina, P. heterochroma, P. seemannii, Piper ecuadorense, P. pubinervulum.*

Referencias geográficas: Loja: parte alta del Tundo, Uritusinga, Villonaco.

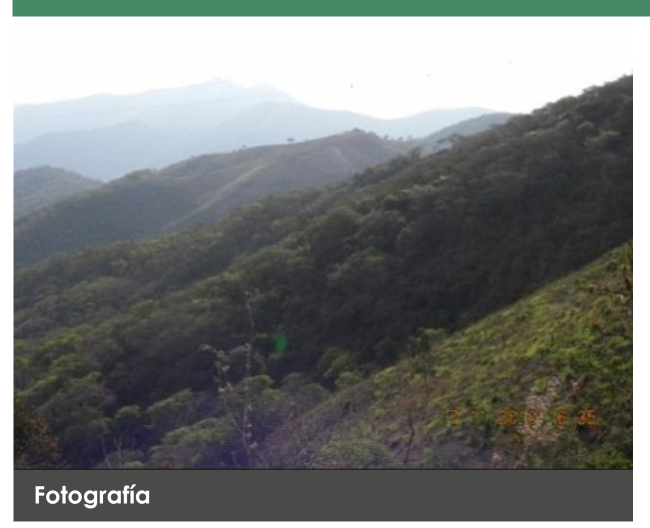
Autores: Cristhian Aguirre, Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, PMV.

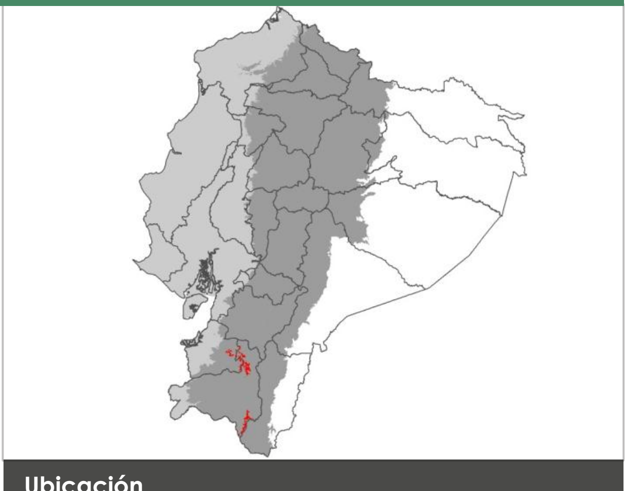
Revisores: Zhofre Aguirre, Jorge Gálvez.

BsAn04 Bosque siempreverde montano alto del Catamayo-Alamor

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo,
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Catamayo-Alamor
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto (2900-3400 msnm), *Termotipo (It):* supratropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Mesorelieve: Vertientes disectadas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación

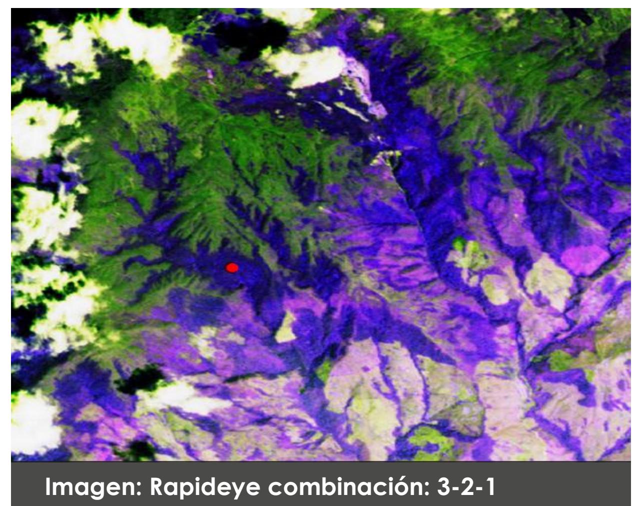


Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

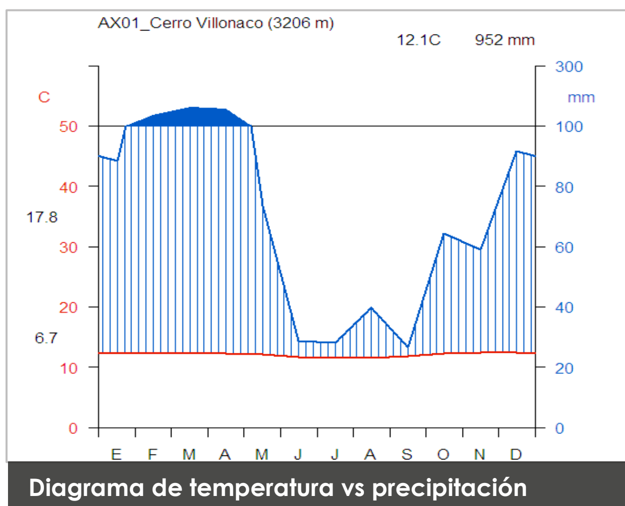


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques siempreverdes con dosel cerrado que alcanza hasta 15 m. La vegetación es generalmente achaparrada con arbustos y arbolitos muy ramificados cubiertos por briofitas, líquenes y bromélias. Los árboles presentan de 10 a 20 cm de DAP. El sotobosque es denso, la vegetación herbácea se encuentra representada por helechos, rubiáceas, gesneriáceas, bromélias y briofitas, estas últimas junto con la hojarasca forman una densa capa que cubre el suelo y la base de los fustes. El bosque se encuentra en áreas con pendiente fuerte y sobre suelo pedregoso. La neblina en época lluviosa es persistente.

Corresponden a la zona de transición entre el bosque montano y el páramo. Los deslizamientos son frecuentes y determinan un constante dinamismo que se evidencia al encontrar parches de vegetación en diferente estado de sucesión.

Especies diagnósticas: *Aegiphila ferruginea, Axinaea macrophylla, Buddleja jamesonii, Clethra revoluta, C. ovalifolia, Clusia ducuoides, C. magnifolia, Freziera minima, Hedyosmum cumbalense, Hesperomeles obtusifolia, Miconia corymbiformis, Oreopanax ecuadorensis, O. sessiliflorus, Palicourea loxensis, Persea sericea, Tibouchina laxa, Weinmannia pubescens. Ageratina pseudochilca, A. prunifolia, Aulonemia queko, Blechnum auratum, Lophosoria quadripinnata, Sticherus revolutus.*

Referencias geográficas: Loja: Villonaco, Gualel.

Autores: Zhofre Aguirre, PMV.

Revisores: Miguel Ángel Chinchero, Cristhian Aguirre, Juan Iglesias, Byron Medina-Torres.

Sector Norte de la Cordillera Oriental

Incluye bosques siempreverdes de piemontanos a montano altos limitando al norte con Colombia y al sur con los ríos Sangay y Palora, con ombrotipos de húmedo a ultrahúmedo. Se extiende aproximadamente desde los 400 a los 3700 msnm; en su distribución más baja la diversidad local de árboles se ubica entre las más altas del mundo porque la mayoría de las especies están representadas por un solo

individuo en varias hectáreas (Mogollón *et al.* 2004); conforme aumenta la altitud esta diversidad arbórea disminuye, sin embargo estos ecosistemas reportan valores de diversidad excepcionales para otras formas de vida vegetales tales como hierbas, arbustos y epifitas (Hooghiemstra and Cleef 1995) debido en parte a la enorme heterogeneidad de hábitats producto de las fuertes gradientes ambientales (Jørgensen and León-Yánez 1999; Kessler 2002; Kessler *et al.* 2001). En términos florísticos los bosques que se encuentran hacia las vertientes externas de la cordillera oriental de los Andes son más diversos que los que se encuentran hacia las vertientes internas de la cordillera (Pitman *et al.* 2000; Pennington *et al.* 2004). En este sector se encuentran cuatro ecosistemas.

BsPn03 Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Bosque siempreverde piemontano, sector de las estribaciones de la cordillera oriental, subregión norte
Josse *et al.* 2003	CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo

Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Norte de la Cordillera Oriental de los Andes

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Piemontano (400-1200 msnm), *Termotipo (It):* termotropical inferior

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, *Mesorelieve:* Colinas, Cuestas, Crestas

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Carlos Morales (E & E Consulting, 2007)



Ubicación



Imagen: Aster combinación: 3-4-2

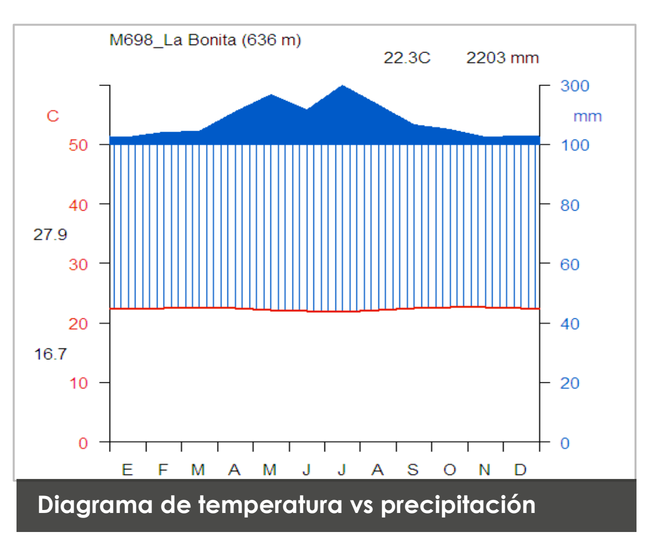


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema formado por un bosque denso de 15 a 35 m de alto, la vegetación presenta una cobertura densa de estructura compleja con varios estratos, observándose ocasionalmente lianas. En la combinación florística es característica la presencia de varias especies andinas macrotérmicas, asociadas a flora del occidente de la Amazonía (Josse *et al.* 2003).

Existe una transición con los bosques montanos bajos entre 1000 y 1300 msnm y que marca un recambio en la composición de especies. Los árboles en promedio no son tan grandes en altura o diámetro y los fustes tienen mayores densidades de epífitas. Dentro de este rango altitudinal las especies tanto de la baja Amazonía como las andinas encuentran sus límites altitudinales superior e inferior, respectivamente.

Las comunidades bajo los 1000 msnm son muy similares a las de los bosques de tierras bajas. El bosque tiene un dosel cerrado con árboles de 35 m y emergentes de hasta 40 m. La diversidad local de árboles se ubica entre las más altas del mundo y las especies están representadas por un solo individuo en varias hectáreas; la especie *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) es la más importante en la composición de los bosques de la Amazonía alta, dominando el paisaje y llegando a tener poblaciones de más de 300 individuos por hectárea y es abundante en todo el piedemonte sudamericano desde Ecuador hasta Bolivia (Mogollón y Guevara 2004). Las familias dominantes de árboles son: Myristicaceae, Fabaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Moraceae, Vochysiaceae y Melastomataceae.

Sobre los 1000 msnm el estrato arbóreo está dominado por *Billia rosea,* común en algunas localidades, está prácticamente ausente sobre áreas planas o en pendientes suaves, áreas donde son abundantes *Dacryodes olivifera, Otoba glycycarpa* y *Compsoneura ulei* (Foster *et al.* 2002), además *Virola* spp., *Hieronyma macrocarpa*, *Pseudolmedia rigida*, *Grias neuberthii, Wettinia anomala*. En el sotobosque dominan las familias Melastomataceae y Rubiaceae, aunque es común encontrar palmas de *Geonoma* spp. y *Hyospathe elegans.*

El ecosistema se asienta sobre sustratos relativamente ácidos y suelos bien drenados, al norte se pueden apreciar una serie de relieves tabulares y estructurales en donde se definen las vertientes, chevrones y cuestas sobre areniscas, con baja cobertura de cenizas volcánicas. El paisaje está dominado por colinas altas y medias de crestas agudas y redondeadas, relacionadas con rocas volcánicas y sedimentarias de origen más reciente pertenecientes a las formaciones de Chalcana, Arajuno y Mera; las planicies se encuentran sobre relieves bajos de

conglomerados y sin cobertura de cenizas; así mismo se localizan terrazas de sedimentos de terrazas y aluviales recientes con texturas estratificadas, que se hallan junto a los cauces de los ríos principales. El relieve es muy variable y depende de la geomorfología subyacente. Puede ser desde muy escarpado con pendientes mayores a 60 % y crestas agudas (Winckell *et al.* 1997).

Especies diagnósticas: *Cedrelinga cateniformis, Chrysophyllum sanguinolentum, Dacryodes peruviana, Elaeagia pastoensis, Eschweilera coriacea, Jacaranda copaia, Graffenrieda colombiana, Guarea kunthiana, G. persistens, Iriartea deltoidea, Nectandra laurel, Neea divaricata, Ocotea longifolia, Otoba parvifolia, Pouteria torta, Rudgea skutchii, Socratea exorrhiza, Stenopadus andicola, Terminalia amazonia, Wettinia maynensis. Costus cupreifolius, Lophosoria quadripinnata.*

Referencias geográficas: Sucumbíos: Bermejo; Napo: Parque Nacional Sumaco-Napo-Galeras; Pastaza: Río Anzú, vía a Sarayacu; Morona Santiago: Llusin (zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay).

Autores: Juan Guevara, Hugo Mogollón, Carlos Cerón, Carmen Josse, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

BsBn01 Bosque siempreverde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Bosque siempreverde montano bajo, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.112 Bosques pluviales montano bajos de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano bajo (1200-2000 msnm), *Termotipo (It):* termotropical superior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Valle glaciar, Valle tectónico, Piedemonte periandino, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Edificios volcánicos, Mesetas, Vertientes, Chevrones, Terrazas, Cuestas y Colinas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación



Imagen: Aster combinación: 3-4-2

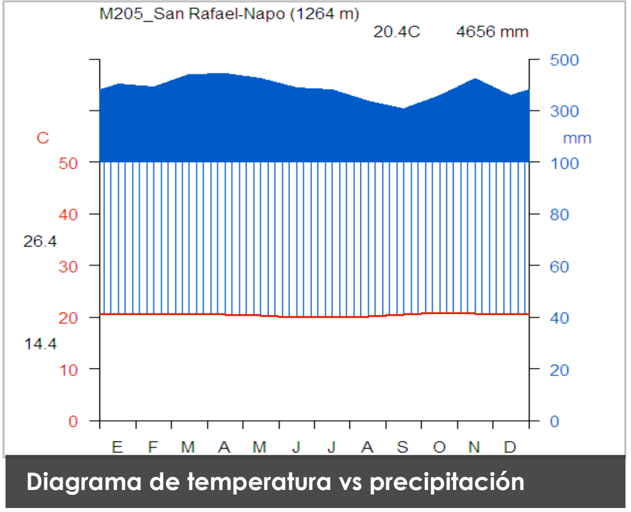


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques siempreverdes que alcanzan los 20 a 35 m de altura (Josse *et al.* 2003). En su mayoría compuestos por árboles con fustes rectos, principalmente de las familias Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae y ocasionalmente Moraceae (Mogollón y Guevara 2004; Valencia 1995). Se componen de varios estratos que incluyen un dosel alto, subdosel, estrato arbustivo y herbáceo. El sotobosque es denso y es el resultado de la dinámica sucesional relacionada con deslaves frecuentes (Aguirre y Fuentes 2001). El estrato herbáceo y epifitico se caracteriza por la abundancia de especies de hojas grandes (*e.g. Anthurium*, *Cyclanthus, Philodendron* y *Rhodospatha*). En los claros del bosque es común encontrar *Piptocoma discolor, Alchornea pearcei* y *Acalypha diversifolia*. Hacia los límites superiores de este ecosistema se incrementa la abundancia de plantas epifitas en los troncos y ramas de los árboles.

Geológicamente este ecosistema se encuentra sobre algunas formaciones como: G. Cofanes, F. Napo, F. Tena, F. Hollín, F. Misahuallí, Granito de Abitagua-Guacamayos, F. Mera, rocas metamórficas indiferenciadas, F. Mera, F. Pumbiza, S. Llanganates, G. Margajitas, depósitos volcánicos, lahares y algunos volcánicos de las vertientes del volcán Pan de Azúcar-Sumaco. El relieve es de montaña en la parte subandina hacia el este de la Cordillera de los Andes, es observable en pendientes fuertemente inclinadas a escarpadas (5° a 87°) (Demek 1972).

En vista de que estos bosques conjugan la flora de los Andes con la de la Amazonía, existen tanto elementos amazónicos representados por árboles de *Otoba*, *Brosimum*, *Inga*, *Gustavia*, *Eschweilera*, *Guarea*, *Ficus* y *Cedrela,* como elementos andinos que incluyen *Delostoma*, *Ocotea, Prunus*, *Ilex*, *Hedyosmum*, *Prestoea* y *Geonoma* (Valencia 1995; Pitman *et al*. 2002; Cerón y Montalvo 2006). Sin embargo, en términos de composición los elementos andinos propiamente dichos poseen abundancias locales más altas, así, en el estrato arbóreo hay abundancia de especies de los géneros *Blakea*, *Elaeagia*, *Ladenbergia, Myrsine, Topobea* y *Miconia* y en algunas localidades de la vertiente norte la abundancia de especies como *Tovomita weddelliana* o *Billia rosea* puede representar entre el 10 al 17 % de un total de 100 tallos (Gentry 1993[a]; Pitman *et al*. 2002). Una de las palmas arbóreas más frecuentes es *Ceroxylon echinulatum*, principalmente en las laderas de los valles de los ríos Cosanga y Quijos (Pitman *et al*. 2002; Mogollón y Guevara 2004). Además se observa que entre 1500 y 1700 m existen grandes poblaciones de la palma *Dictyocaryum lamarckianum*, que aparece como

"reemplazo" de *Iriartea deltoidea*, que es muy abundante en los bosques de la Amazonía (Pitman *et al*. 2002; Mogollón y Guevara 2004). Entre los arbustos y árboles pequeños, *Palicourea* y *Psychotria* son géneros diversos y abundantes (Gentry 1993[a]). Helechos terrestres y arborescentes de los géneros *Asplenium*, *Polypodium* y *Cyathea* son extremadamente diversos en estas zonas (Øllgaard y Navarrete 1999).

La deforestación es muy notoria en áreas relativamente planas y en los declives de las colinas. Los bosques han sido talados para extraer madera y establecer pastizales y zonas de cultivo (Vargas *et al*. 2000).

Especies diagnósticas: *Alchornea pearcei, Alsophila cuspidata, Aniba muca, Calatola costaricensis, Cecropia marginalis, Cedrela montana, Ceroxylon echinulatum, C. parvifrons, Cinchonia pubescens, Citharexylum montanum, Clarisia biflora, Croton lechleri, Dicksonia sellowiana, Dictyocaryum lamarckianum, Endlicheria sericea, Guarea kunthiana, Hedyosmum racemosum, Hieronyma alchorneoides, H. duquei, H. macrocarpa, Inga multinervis, Meriania drakei, M. pastazana, M. tomentosa, Morus insignis, Nectandra globosa, N. lineata, Ocotea floccifera, O. insularis, O. skutchii, Picramnia sellowii, Prestoea acuminata, P. schultzeana, Prunus debilis s.l., Pseudolmedia rigida, Sapium laurifolium, Saurauia prainiana, Wettinia anomala, W. maynensis. Casearia mariquitensis, Chamaedorea linearis, Faramea glandulosa, Geonoma undata, Guettarda crispiflora, Palicourea amethystina, Piptocoma discolor, Topobea induta, Pitcairnia bakeri.*

Referencias geográficas: Sucumbíos: Bermejo-Cordillera Cofán, vía La Bonita-Lumbaqui, La Sofía; Napo: Baeza; Tungurahua: comunidad Azuay y río Negro, Machay (zona de amortiguamiento del Parque Nacional Llanganates); Morona Santiago: cordillera del Encanto, El Panecillo (zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay-Sardinayacu).

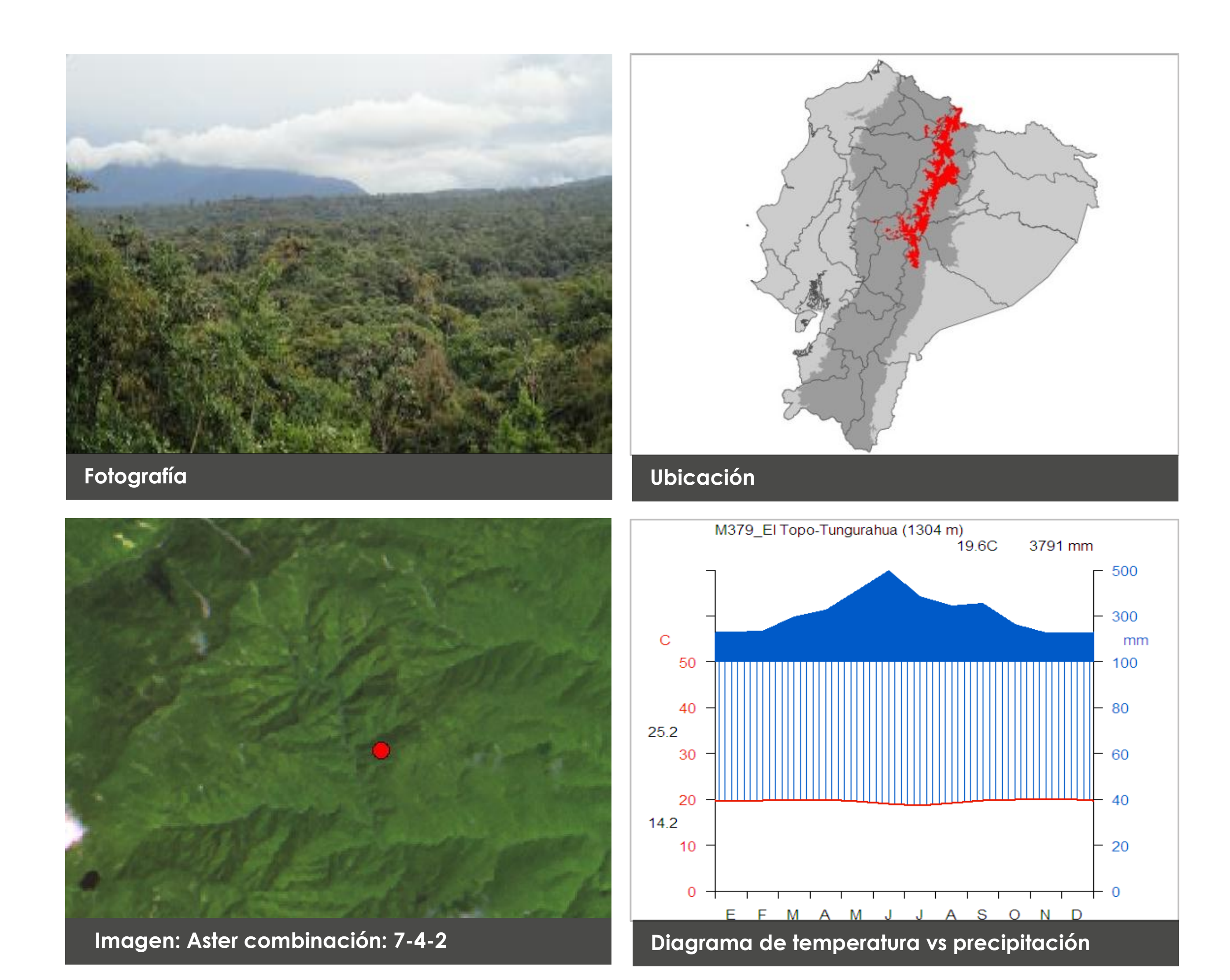
Autores: Janeth Santiana, Selene Báez, Juan Guevara, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

BsMn01 Bosque siempreverde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Bosque de neblina montano, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (2000-3000 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Serranía, Valle tectónico, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Edificios volcánicos, Mesetas, Colinas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Concepto: bosques siempreverdes que alcanzan los 15 a 25 m de alto (Josse *et al*. 2003). Los árboles tienden a tener troncos y ramas nudosas, copas densas y compactas. El ecosistema se incluye en la amplia clasificación de "bosques nublados" (cloud forests). Este nombre se debe a que frecuentemente estos bosques tienen una cobertura de neblina o de nubes, ya sea constante, o durante las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde. El aporte de agua por la neblina o nubes se conoce como precipitación horizontal o lluvia incidental. La flora está dominada por elementos andinos, principalmente de las familias Melastomataceae (*Miconia*), Solanaceae, Myrsinaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Rubiaceae y varias familias de helechos (Gentry 1993[a]). El sotobosque es generalmente denso, con árboles pequeños, especies del género *Geonoma* (Gentry 1993[a]; Valencia 1995; Mogollón y Guevara 2004) y en algunas localidades *Chamaedorea pinnatifrons* es abundante (Vargas *et al*. 2000). Otros géneros importantes en estas elevaciones son *Hieronyma* y *Alchornea* (Gentry 1993). Varias familias de epifitas tienen un pico de diversidad en este ecosistema, entre ellas Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae y algunas familias de helechos que contribuyen sustancialmente a la biomasa de estos

bosques (Mogollón y Guevara 2004).

Se puede observar algunas intrusiones graníticas y numerosas, además proyecciones de cenizas volcánicas, formaciones metamórficas indiferenciadas y cobertura piroclástica discontinua. Las pendientes son fuertemente inclinadas a escarpadas (5°-87°) (Demek 1972). Los suelos son inceptisoles y andosoles desaturados con una textura franco, franco-limosa y en pequeñas partes al norte franco-arenoso y al sur de franco-arcilloso.

Algunas áreas dentro de estos bosques se caracterizan por tener un dosel relativamente bajo de 10 a 15 m, árboles de fustes rectos y con muchas especies de amplia distribución en el país (Fehse *et al*. 1998). Típicamente están compuestos por especies de los géneros *Weinmannia*, *Schefflera*, *Myrcianthes*, *Hedyosmum*, *Oreopanax* y *Vallea*. Ocasionalmente se pueden encontrar bosques casi monoespecíficos de *Alnus acuminata,* especie de sucesión temprana que coloniza áreas que han perdido su vegetación original principalmente debido a derrumbes (Stahl *et al.* 1999, Vargas *et al.* 2000). Los bosques de crecimiento secundario se caracterizan por la abundancia de *Baccharis latifolia*, *Vallea stipularis* y especies de los géneros *Barnadesia*, *Gynoxys*, *Berberis*, *Monnina*, *Oreopanax*, *Escallonia* y *Ribes* (Vargas *et al.* 2000).

En el límite superior de este ecosistema se registra áreas dominadas por *Myrcianthes hallii*, conocido como arrayán; así, Palacios y Pereira (1998) registraron en un muestreo de 0,1 ha, en la comunidad Monteverde a 6,5 km al este de San Gabriel (Carchi) 318 individuos con diámetros ≥ 2,5 cm de los cuales 80 pertenecieron a esta especie. Este remanente de vegetación se ha estimado en 20 ha.

En las zonas relativamente planas, especialmente a los largo de los ríos, estos bosques han sido transformados para establecer pastizales y cultivos (Vargas *et al*. 2000).

Especies diagnósticas: *Alchornea grandiflora, A. leptogyna, Alnus acuminata, Cecropia andina, C. maxima, Cedrela montana, Ceroxylon parvifrons, Cinchona pubescens, Clethra revoluta, Cyathea caracasana, Freziera canescens, F. verrucosa, Guarea kunthiana, Hedyosmum cumbalense, H. luteynii, H. strigosum, Hieronyma macrocarpa, Myrcianthes hallii, M. rhopaloides, Myrsine andina, Ocotea rugosa, Oreopanax ecuadorensis, Schefflera sodiroi, Vallea stipularis, Weinmannia glabra, W. pinnata. Bocconia integrifolia, Miconia theizans, Palicourea amethystina. Gunnera brephogea.*

Referencias geográficas: Carchi: Mariscal Sucre. Sucumbíos: La Bonita; Napo: Cosanga, Las Caucheras, El Reventador. Tungurahua: vía Salcedo-Tena, río Mulatos.

Autores: Janeth Santiana, Selene Báez, Juan Guevara, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

BsAn01 Bosque siempreverde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Bosque siempreverde montano alto, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Norte de la Cordillera Oriental de los Andes
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto (3000-3700 msnm), *Termotipo (It):* supratropical inferior y superior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Edificios volcánicos, Colinas, Vertientes
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía

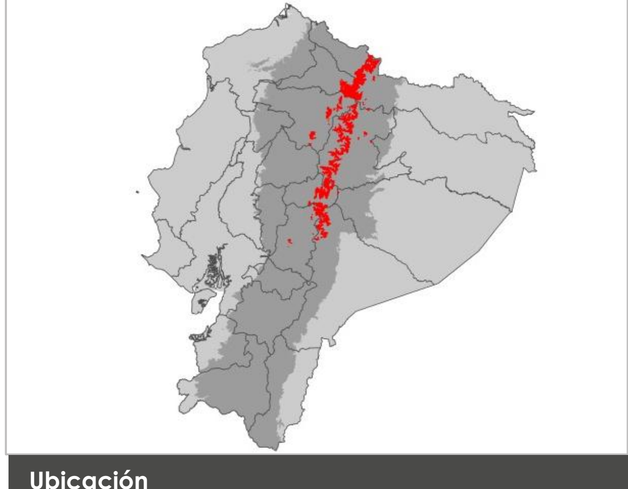

Ubicación


Imagen: Aster combinación: 7-4-2

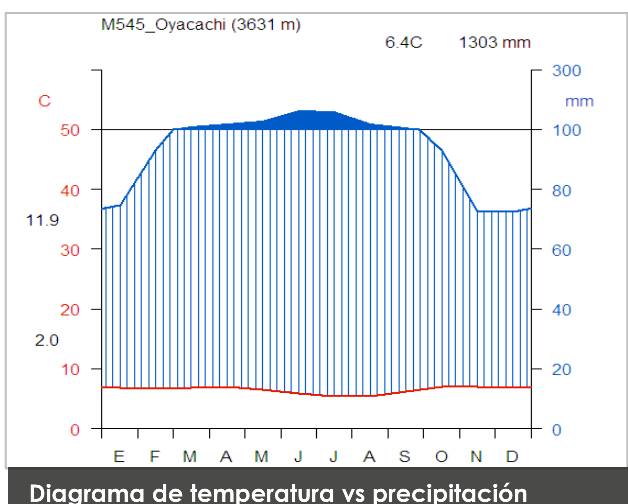


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques siempreverdes bajos a medios, con un dosel de 10 a 15 m de alto. Los árboles se caracterizan por tener troncos gruesos en ocasiones torcidos y con raíces adventicias. En el sotobosque se encuentran especies de helechos herbáceos y arbóreos principalmente de los géneros *Dicksonia* y *Cyathea,* en el estrato medio se observa gran cantidad de arbustos de los géneros *Calceolaria, Ribes, Rubus, Berberis, Ilex, Brachyotum* y *Miconia;* en ramas y troncos crecen abundantes epifitas vasculares y briofitas. Las áreas de regeneración después de alteraciones naturales o antropogénicas suelen ser colonizadas por especies de gramíneas que crecen enmarañadas hasta los 5–8 m de alto, comúnmente conocidas como suros (*Chusquea* spp.) (Stern 1995). Normalmente están restringidos a zonas de topografía accidentada y pendientes que van desde muy inclinadas a escarpadas (15º a 87º), según la clasificación geomorfológica de Demek (1972). Están recubiertas de una gran variedad de formaciones geológicas: G. Cofanes, volcánicos del mirador, rocas metamórficas indiferenciadas, rocas intrusivas granito, granodiorita, algunos depósitos glaciares, F. Cuyuja, S. Llanganates y depósitos volcánicos del Sangay. Poseen además suelos inceptisoles y andosoles desaturados–perhidratados poco profundos (20 a 50 cm), de textura franco a franco-limoso de drenaje bueno y con presencia de suelos muy humíferos.

En este ecosistema existen varias áreas caracterizadas por la alta dominancia de una o varias especies. Hasta el momento estas zonas corresponden a:

Bosques de *Clusia*

Los bosques de “Guandera” están distribuidos entre los 3200 y 3300 msnm. Las especies dominantes son *Clusia flaviflora* y *C. multiflora* que alcanzan los 15 m de alto. Estos árboles tienen raíces adventicias que pueden ocupar áreas de hasta 70 m^2 (Báez *et al.*2010). El sotobosque es extremadamente ralo; el suelo y los troncos de los árboles están cubiertos por especies de Bromeliaceae, Orchidiaceae y briofitos.

Bosques enanos

Los bosques en contacto con los ecosistemas del Páramo son pequeños, esclerófilos, caracterizados por tener especies que a menores altitudes pueden alcanzar varios metros de altura. Estos bosques enanos (elfin forest) son característicos de las zonas altas de bosques montanos en todo el mundo. Existe evidencia de que estas áreas tienen asociaciones de plantas distintas a los bosques montanos altos, por ejemplo, en el Carchi se ha reportado que sobre los 3500 msnm, estos bosques tienen abundancias altas de *Gaiadendron punctatum*, *Freziera microphylla*, *Ilex colombiana*, *Miconia tinifolia* y *Weinmannia cochensis* (Báez *et al.* 2010). Una caracterización de bosques andinos del Ecuador indica que las especies típicas de estos, en el norte-centro del país, incluyen *Escallonia myrtilloides*, *Gynoxys acostae*, *Buddleja* spp., *Solanum* sp. y *Myrsine andina* (Fehse *et al.* 1998).

Los bosques de Guandera están disminuyendo en su extensión debido a que la madera de las especies dominantes es cotizada para producir carbón. En la provincia del Carchi, los carboneros tienen la capacidad de convertir hectáreas de guanderales a carbón en cuestión de pocas semanas; el carbón de guandera es utilizado principalmente en asaderos. Esta estrecha franja de bosque se reduce constantemente debido al cambio de usos de suelo a tierras agrícolas y a quemas que se propagan desde los herbazales del Páramo.

Especies diagnósticas: *Aegiphila ferruginea, Axinaea affinis, A. quitensis, Blechnum auratum, Clethra crispa, C. fimbriata, C. revoluta, Clusia flaviflora, C. multiflora, Escallonia myrtilloides, Freziera canescens, Geissanthus andinus, Gynoxys acostae, G. baccharoides, Hedyosmum cumbalense, H. ferruginea, H. obtusifolia, Ilex andicola, Meliosma arenosa, M. theizans, Myrcianthes*

hallii, Myrsine andina, M. dependens, Oreopanax avicenniifolius, O. bogotensis, O. ecuadorensis, Prunus huantensis, Ribes ecuadorense, Ruagea hirsuta, Styloceras laurifolium, Symplocos fimbriata, Weinmannia fagaroides, W. mariquitae, W. microphylla, W. pinnata, W. rollottii. Brachyotum gracilescens, B. ledifolium, Cervantesia tomentosa, Diplostephium floribundum, Miconia bracteolata, M. crocea, M. salicifolia, Syphocampylus giganteus.

Referencias geográficas: Carchi: Guandera, alrededores de San Gabriel; Imbabura: comunidad Nueva América-Laguna de Puruhanta, cuenca Alta del río Pisque; Sucumbíos: Playón de San Francisco; Napo: bosques vía a Papallacta, comunidad de Colepato.

Autores: Janeth Santiana, Selene Báez, Juan Guevara, PMV.

Revisores: Cristhian Aguirre, Byron Medina-Torres, Carlos Morales, Miguel Ángel Chinchero.

Sector Sur de la Cordillera Oriental

Incluye bosques siempreverdes piemontanos, montano bajos, montanos y montano altos de la cordillera oriental, además de un bosque semideciduo piemontano en su distribución más septentrional; con ombrotipos que van de subhúmedo a hiperhúmedo. Limita al norte con los ríos Sangay y Palora y se extiende hacia el Perú, desde los 400 a los 3400 msnm aproximadamente. En la parte sur del país, la cordillera Real Oriental disminuye en altitud (Hall 1977, Feininger 1987, Taylor 1991), en esta área están restringidas la mayoría de las especies de las familias Proteaceae y Podocarpaceae (Jørgensen y Ulloa 1994).

Entre 1500 y 2500 msnm la altura del dosel baja según se incrementa la altitud, usualmente entre 15 y 25 m. En comparación con los bosques de elevaciones más bajas, la diversidad alfa de árboles es menor; las epifitas se incrementan, tanto en diversidad como en abundancia en comparación con los bosques en menores altitudes. Los grupos más importantes de epifitas son briofitos, helechos, bromélias (*Tillandsia*, *Guzmania*), anturios (*Anthurium* spp.) y orquídeas (Gentry 1993; Sierra *et al.* 1999; Küper 2004). El elemento florístico de tierras bajas tiene influencia en el piso piemontano hasta los 1000 msnm, es notoria la abundancia de palmas (*Iriartea deltoidea*, *Socratea exhorriza* y *Wettinia* spp.); a partir de esta altitud la mayoría de árboles son de géneros y familias andinos. En ciertas áreas con laderas empinadas propensas a deslaves se encuentran a menudo extensos matorrales del género *Chusquea*, los bosques sobre los 2500 m son menos altos y más achaparrados. En este sector se encuentran siete ecosistemas.

BsPn04 Bosque siempreverde piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

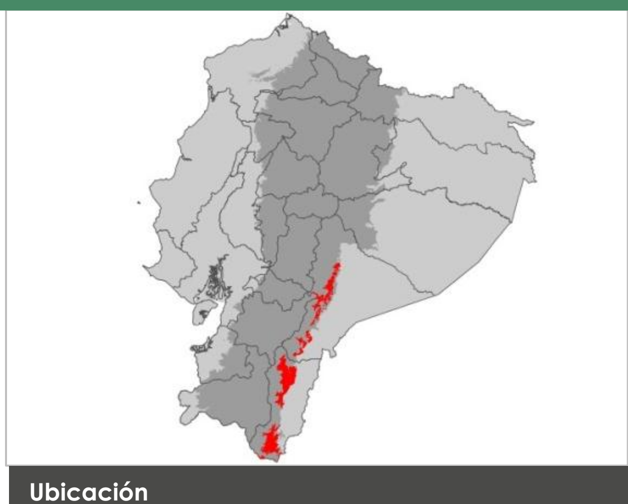
Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Bosque siempreverde piemontano, sector cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur
Josse *et al*. 2003	CES408.565 Bosque siempreverde subandino del oeste de la Amazonía

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Piemontano (400-1650 msnm), *Termotipo (It):* termotropical inferior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, Cordillera, *Mesorelieve:* Relieve montañoso, Colinas, Terrazas, Mesetas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Aster combinación: 7-4-1

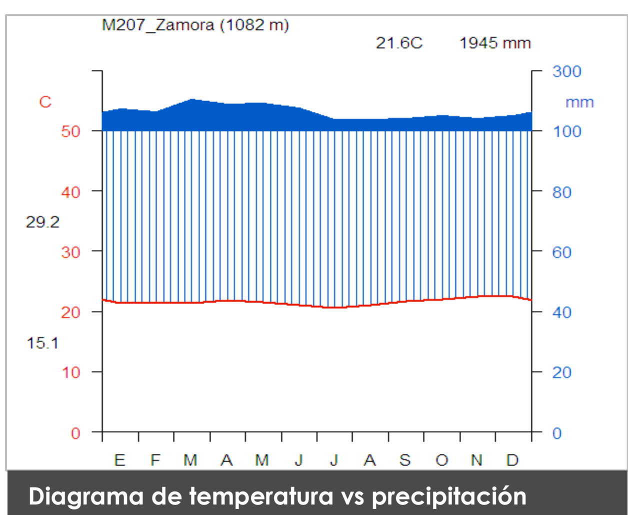


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: los bosques de este ecosistema son multiestratificados con poca abundancia de lianas y un dosel que puede alcanzar entre 25 a 35 m. El ecosistema se encuentra en relieves con geoformas de colinas coluviales con suelos ferralíticos, cuestas de areniscas cuarzosas blancas, mesas de la formación Mera (conglomerados, areniscas, volcanoclastos y suelos con cenizas volcánicas), llanuras bajas arcillosas ferralíticas sobre conglomerados y terrazas indiferenciadas de origen aluvial con texturas estratificadas de porosidad intergranular de material aluvial. Estas formas de relieve pertenecen al piedemonte formado del punto donde nacen las montañas altas de la cordillera de los Andes y cuya formación está ligada a procesos de paroxismo tectónico y acción modeladora de la erosión hídrica. El bosque crece sobre sustratos relativamente

ácidos y suelos bien drenados.

Al igual que en los bosques del norte de la cordillera oriental se da un recambio gradual de especies de tierras bajas que se hace más evidente conforme incrementa la altitud, influenciado por el descenso de la temperatura y una humedad atmosférica creciente (Balslev y Øllgaard 2002). El conjunto de especies que provienen de la Amazonía baja en esta región tiene algunas diferencias y encuentran el límite superior de su distribución, adicionalmente, existe un mayor número de especies andinas. La abundancia de taxa amazónicos como *Eschweilera*, *Naucleopsis*, *Virola*, *Iryanthera*, *Guarea*, *Trichilia*, *Chrysophyllum* y *Pouteria* disminuyen drásticamente, mientras que elementos andinos como *Miconia*, *Guatteria*, *Aniba*, *Grias* o *Gustavia* son más frecuentes. En promedio se pueden registrar entre 120 a 200 especies de epifitas en muestras de 40 a 60 árboles, las familias más importantes son: Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Dryopteridaceae y Polypodiaceae (Baslev y Øllgaard 2002; Sánchez 2002).

Especies diagnósticas: *Aniba pilosa, A. coto, Aphandra natalia, Caryodendron orinocense, Ceroxylon amazonicum, Clarisia racemosa, Dacryodes peruviana, Elaegiaulei, E. karstenii, Erythrinaulei, Euterpe precatoria, Guarea guidonia, Gustavia macarenensis, Graffenrieda galeottii, Grias peruviana, Hedyosmum sprucei, Hieronyma duquei, Iriartea deltoidea, Machaerium multifoliolatum, Metteniusa tessmanniana, Meriania hexamera, Neea divaricata, Ocotea longifolia, Otoba glycycarpa, Pachira aquatica, Prestoea schultzeana, Protium amazonicum, Pseudolmedia macrophylla, Tapirira guianensis, Terminalia amazonia, T. oblonga, Triplaris americana, Wettinia longipetala, W. maynensis. Chamaedorea linearis, Clidemia caudata, Faramea glandulosa, Henriettella verrucosa, Senna macrophylla, Sorocea trophoides.*

Referencias geográficas: Morona Santiago: Tambache (zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay), río Cuyatasa cerca de Sucua, cuenca del río Paute; Zamora Chinchipe: Zamora, El Pangui, El Padmi, Timbara, río Bombuscaro.

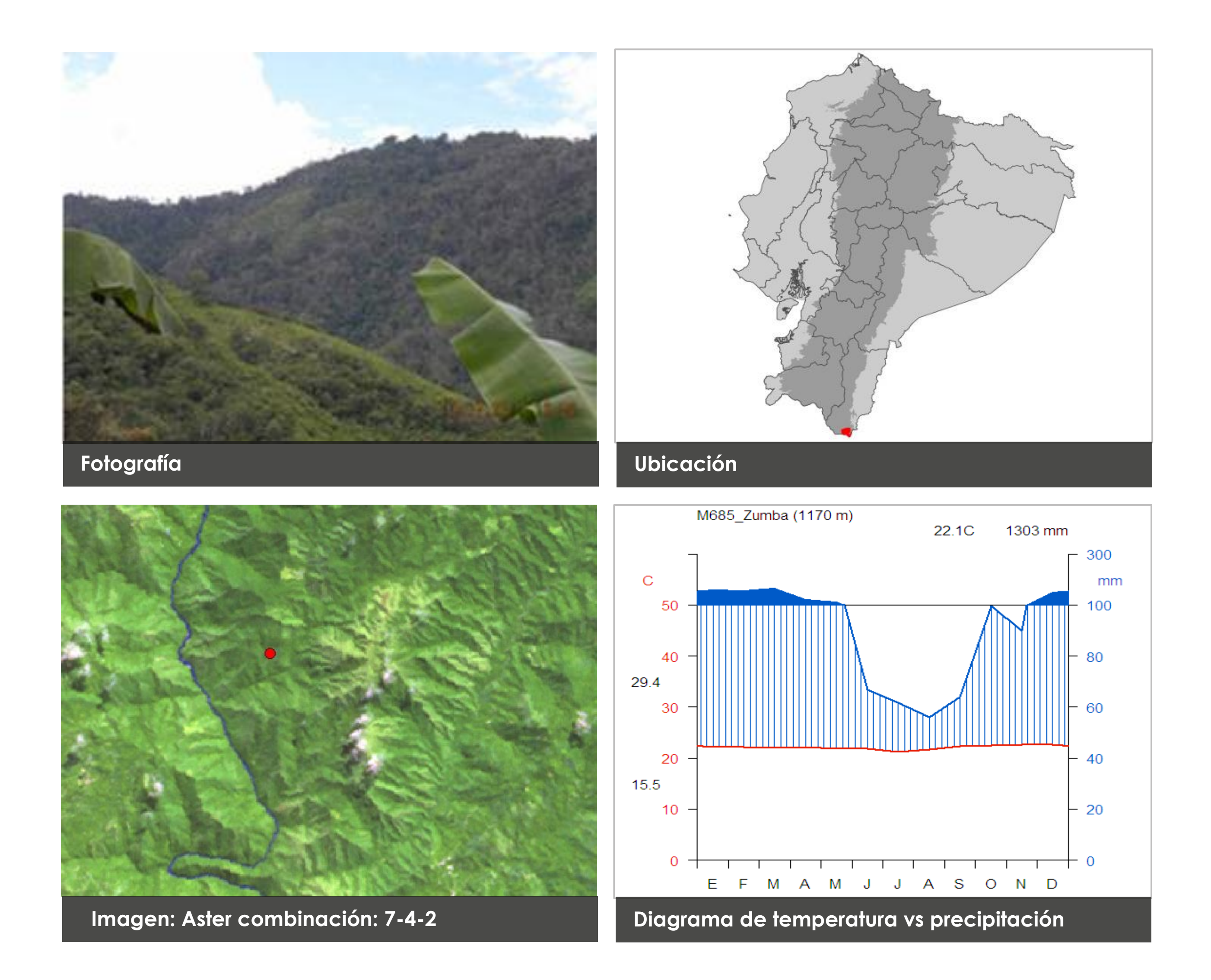
Autores: Juan Guevara**,** Carmen Josse, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Carlos Cerón.

BmPn02 Bosque semideciduo piemontano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Palacios *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES409.117 Bosque basimontano pluviestacional subhúmedo de las Yungas del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* subhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Sur de la Cordillera Oriental de los Andes
Fenología: semideciduo
Piso bioclimático: Piemontano (500 a 1300 msnm), *Termotipo (It):* termotropical inferior
Geoformas: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Serrania, *Mesorelieve:* Vertientes
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Concepto: bosques con un dosel aproximado de 10 m, con fenología semidecidua causada por el efecto sombra de lluvia otorgando a esta zona características similares a las que se presentan en los Valles (Lozano 2002). El ecosistema se encuentra entre 800 y 1200 msnm. Los bosques crecen sobre varias geoformas que incluyen pequeños valles, colinas onduladas entre los dos ramales de la cordillera oriental a lo largo de la subcuenca alta y baja del río Mayo que a su vez forma parte de la unidad hidrográfica del Marañon. El mesorelieve que predomina en esta zona son colinas cubiertas por suelos inceptisoles ferralíticos más o menos humíferos, negros-amarillos-rojos, periácidos y desarrollados sobre sedimentos relativamente antiguos de rocas graníticas–metamórficas (Winckell y Zebrowski 1997).

Se estima que el remanente de estos bosques es de alrededor de 2000 ha como resultado de la fuerte intervención antrópica, la vegetación nativa ha sido reemplazada casi totalmente por cultivos y pastos, permaneciendo algunos arbustales y bosques abiertos remanentes en pendientes y a lo largo de las quebradas de los ríos

(Aguirre *et al*. 2006). Lozano (2002) denomina a esta vegetación como Bosque seco oriental y Aguirre *et al.* (2006) como Bosque Seco Interandino Oriental.

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Anadenanthera colubrina, Clarisia biflora, Cybistax antisyphilitica, Cupania latifolia, Delostoma integrifolium, Ficus pertusa, F. insipida, Hura crepitans, Inga ornata, Indigofera suffruticosa, Jacaranda mimosifolia, Luehea paniculata, Mauria heterophylla, Muntingia calabura, Nectandra acutifolia, Ocotea cernua, Parkinsonia praecox, Sapindus saponaria, Tabebuia chrysantha, Zanthoxylum fagara. Piper aduncum.*

Referencias geográficas: cuenca alta del río Mayo-Marañon, Zumba, La Balsa, El Chorro.

Autores: Pablo Lozano, Zhofre Aguirre, Juan Guevara, Janeth Santiana, Carlos Morales, Gonzalo Rivas, Cristhian Aguirre, Byron Medina-Torres, PMV.

Revisor: Carlos Cerón.

BsBn02 Bosque siempreverde montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Bosque siempreverde montano bajo, sector sur de la cordillera oriental, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.112 Bosques pluviales montano bajos de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Sur de la Cordillera Oriental de los Andes
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano bajo (1660-2200 msnm), *Termotipo (It):* termotropical superior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Mesetas, Colinas, Edificios volcánicos
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Aster combinación: 4-5-2

M681_Yacuambi en Tuupali (1855 m)
18.7C 2245 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques de 20 a 30 m de altura, con árboles emergentes que alcanzan los 35 m. Los bosques maduros presentan dos o tres estratos, por lo general cada especie está representada por pocos individuos (Bussmann 2003) y las lianas son escasas o ausentes (Neill 1999). A diferencia del bosque montano bajo de las vertientes orientales del norte del Ecuador, este ecosistema tiene una influencia mínima de la flora amazónica y la mayoría de los árboles pertenecen a géneros y familias de origen andino. En particular, son frecuentes los árboles de los géneros *Oreopanax*, *Weinmannia*, *Cinchona* y *Ocotea;* entre las palmas más abundantes se incluyen *Dictyocaryum lamarckianum, Ceroxylon parvifrons, C. vogelianum, Geonoma densa, G. orbygnyana* y *Wettinia aequatorialis;* los helechos arborescentes están representados por *Dicksonia sellowiana* y *Cyathea caracasana* (Balslev y Øllgaard 2002). Las familias de árboles más comunes incluyen Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae y Euphorbiaceae. En el sotobosque los arbustos comunes pertenecen a Piperaceae y las hierbas megáfilas a Zingiberaceae y Heliconiaceae. Las epifitas son extremadamente abundantes y diversas con varios géneros restringidos a estas áreas y en su mayoría pertenecientes a la familia Orchidaceae (Bussmann 2003), además de especies de Bromeliaceae (*Tillandsia* spp. y *Guzmania* spp.) y Araceae (*Anthurium* spp.) (Balslev y Øllgaard 2002). En general estos bosques tienen una topografía accidentada debido a un sistema complejo de crestas, pendientes fuertes, valles y barrancos. Los suelos son altamente heterogéneos, ferralíticos arcillosos, franco arcillosos, franco arcillo limosos y con drenaje moderado a bueno, siendo más ricos en nutrientes en las áreas de barrancos que en las crestas. Fleischbein *et al*. (2010) menciona que en bosques distribuidos entre los 1900-2200 m de altitud, la lluvia horizontal puede llegar a casi 2600 mm anuales. La vegetación tiene mejores condiciones de crecimiento en las áreas de elevación más baja debido a mayor disponibilidad de nutrientes y menor frecuencia de disturbios (Somier *et al.* 2008).

En áreas alteradas se desarrollan árboles de 10-12 m de altura, de un solo estrato, en donde son abundantes *Axinaea quitensis, Vismia tomentosa, Baccharis genisteloides*. Las zonas de deslaves y las laderas empinadas están cubiertas por gramíneas bambusoideas del género *Chusquea* (Balslev y Øllgaard 2002).

En este ecosistema existen varias áreas caracterizadas por la alta dominancia de una especie. Hasta el momento estos bosques corresponden a:

Bosques de *Podocarpus*

Los árboles de *Podocarpus* (comúnmente conocidos como romerillos) crecen en parches de 3 a 5 ha. Estos árboles alcanzan hasta 30 m de altura y 1 m de DAP. En el sotobosque crecen varias especies del género *Chusquea* (Valencia *et al.* 1999). En algunas zonas como Palanda (Zamora Chinchipe) hay parches casi puros que intercalan con algunas especies de géneros como *Cedrela, Nectandra, Siparuna, Oreopanax, Calyptranthes* y *Weinmannia* (Valencia *et al.*1999; Gálvez *et al.* 2003).

Bosques de *Alzatea verticillata*

Alzatea verticillata, forma parches monoespecíficos en áreas de pendientes fuertes y cerca de esteros (Bussmann 2003). Frecuentemente, estos parches incluyen también árboles de *Graffenrieda emarginata, Brunellia* spp. y la palma *Dictyocaryum lamarckianum*. Se encuentra entre 1800 y 2100 msnm con árboles de hasta 35 m de alto.

En Zamora, remanentes de este ecosistema ocupan laderas con topografía accidentada, sitios donde no es posible la extracción de madera (Lozano 2002). Se ha registrado en una hectárea de este ecosistema entre 880 y 1210 árboles mayores a 10 cm de DAP (Bussmann 2003).

Especies diagnósticas: *Abarema killipii, Alchornea grandiflora, Alzatea verticillata, Aniba muca, Axinaea sclerophylla, Beilschmiedia sulcata, Cecropia polyphlebia, Centronia laurifolia, Cinchona lucumifolia, C. rugosa, C. officinalis, Clusia latipes, C. magnifolia, Cupania americana, Dictyocaryum lamarckianum, Elaeagia ecuadorensis, E. karstenii, Endlicheria formosa, E. sericea, Eschweilera caudiculata, Ficus krukovii, F. subandina, Graffenrieda emarginata, Hedyosmum anisodorum, H. translucidum, Hieronyma asperifolia, H. fendleri, Hirtella triandra, Inga acreana, I. striata, Matayba inelegans, Mauria heterophylla, M. membranifolia, M. simplicifolia, Meriania drakei, Micropholis guyanensis, Naucleopsis glabra, Nectandra acutifolia, N. lineatifolia, N. membranacea, Ocotea aciphylla, O. benthamiana, O. cuneifolia, Oreopanax microflorous, Persea caerulea, Picramnia sellowii, Podocarpus oleifolius, Prestoea ensiformis, Prunus opaca, Saurauia peruviana, Tabebuia chrysantha, Tapirira obtusa, Vismia tomentosa, Wettinia maynensis, Zinowiewia australis*. *Chamaedorea pinnatifrons, Geonoma interrupta, Joosia aequatoria, Mabea elata, Miconia imitans, M. multispicata, Piper perareolatum, Siparuna cascada, S. muricata* (Lozano 2002, Bussmann 2003, Somier *et al.* 2008).

Referencias geográficas: Zamora Chinchipe: La Canela, Estación Científica San Francisco, Palanda, Quebrada de Monos, San Francisco del Vergel.

Autores: Selene Báez, Janeth Santiana, Juan Guevara, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

BsMn02 Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Bosque de neblina montano, sector sur de la cordillera oriental, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.110 Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

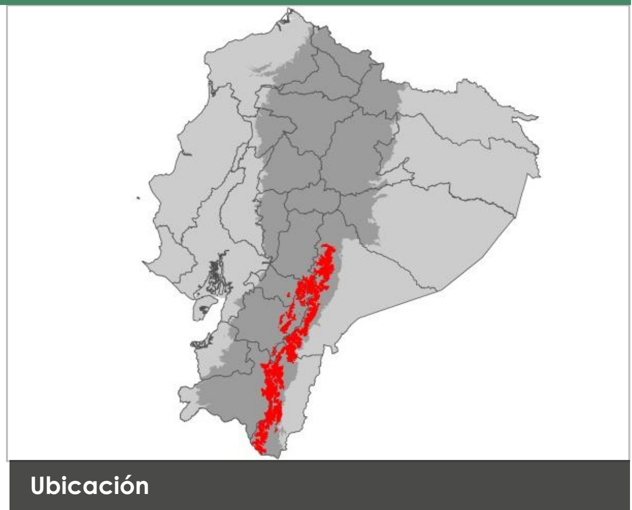
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo

Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (2200-3000 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Serranía, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Edificios volcánicos, Colinas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

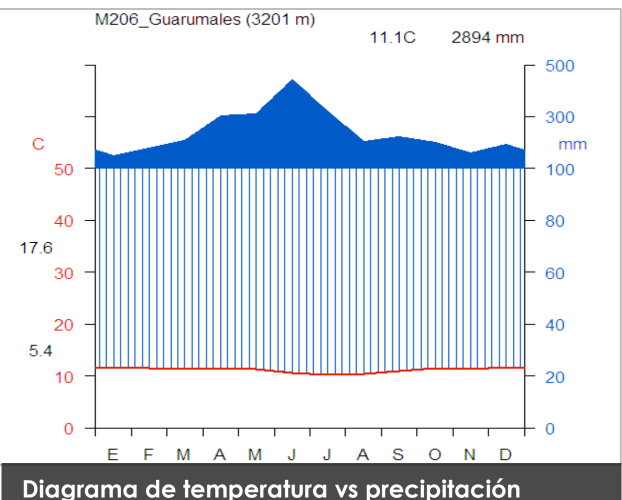


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema donde el dosel alcanza los 20 m, generalmente los árboles tienden a desarrollar fustes rectos (Madsen y Øllgaard 1993) en zonas accidentadas los árboles tienen fustes torcidos y quebrados donde el dosel alcanza alrededor de 4 m de altura. El ecosistema se extiende desde los 2200 a 3000 msnm en algunas localidades puede encontrarse fuera de este rango altitudinal (Fehseet *al.* 1998; Valencia *et al.* 1999). Los elementos florísticos de tierras bajas están prácticamente ausentes y la mayoría de familias y géneros son de origen andino (Balslev y Øllgaard 2002). En estos bosques son importantes las familias Melastomataceae, Myrsinaceae, Cunoniaceae, Clusiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Celastraceae, Podocarpaceae y Ternstroemiaceae (Madsen y Øllgaard 1993; Medina-Torres 2008). Se han registrado entre 75 y 110 especies por hectárea (Madsen y Øllgaard 1993; Medina-Torres 2008). En

comparación al bosque montano bajo, la diversidad alfa de árboles es menor; sin embargo, las epifitas aumentan en abundancia y diversidad (Bussmann 2003). Entre las epifitas más diversas se incluyen orquídeas, helechos y briofitos (Madsen y Øllgaard 1993).

Los suelos son inceptisoles de textura franco, franco-limoso, franco-arcilloso, limoso. Los suelos presentan un drenaje que va de moderado a bueno, este suelo está cubierto por hierbas, arbustos, trepadoras y gramíneas epifitas enraizadas en el suelo (Madsen y Øllgaard 1993). La topografía juega un papel importante en estos ecosistemas. En las zonas más uniformes con pendientes que van de muy inclinado a escarpado (15°–87°) según la clasificación geomorfológica de Demek (1972).

Una especie muy común es *Graffenrieda emarginata* que presenta micorrizas que le ayudan a crecer en suelos poco fértiles. En las zonas más altas es frecuente *Purdiaea nutans*, esta especie llega a formar parches en las partes más expuestas al viento (Kiss y Brauning 2008).

Bosque de *Purdiaea nutans*

Se caracteriza por la dominancia o subdominancia de *Purdiaea nutans,* esta especie alcanza de 5 a 10 m de alto, presenta tallos cortos, torcidos, hojas xeromórficas pequeñas, crecimiento lento en zonas pobres en nutrientes. Se distribuye entre los 2150–2650 msnm. En Colombia, Ecuador y Perú, *Purdiaea nutans* también se encuentra ocasionalmente en los bosques húmedos montano bajos. En otras zonas al norte del Ecuador como las Serranías Cofán se han registrado individuos de *P. nutans* a 1700 msnm (Pitman *et al.* 2002).

En áreas con alta dominancia de *P. nutans* (80–100% de tallos) se encuentran *Calyptranthes pulchella, Clusia* spp.*, Cybianthus marginatus, Ilex scopulorum, I. weberlingii, I. rimbachii, Myrcia* sp.*, Weinmannia elliptica, W. fagaroides, W. loxensis* (Bussmann 2003). En las zonas más altas de su distribución coexiste con *Morella pubescens* y *Myrsine andina*. En áreas donde *P. nutans* es subdominante (20 a 40% de los tallos) se han registrado *Hedyosmum* spp., *Clusia* spp., *Licaria subsessilis*, *Meriania rigida*, *Miconia* spp., *Podocarpus oleifolius*, *Dioicodendron dioicum* y *Drimys granadensis* (Bussmann 2003). Esta asociación se ha establecido en áreas que fueron quemadas y utilizadas para agricultura; se estima que en el área se han producido quemas durante 800 años aproximadamente (Gradstein *et al.* 2008).

Especies diagnósticas: *Alchornea grandiflora, Calyptranthes pulchella, Cedrela montana, Ceroxylon parvifrons, Cinchona mutisii, Clethra ovalifolia, Clusia alata, C. ducuoides, C. elliptica, C. multiflora, Cyathea bipinnatifida, C. straminea, Cybianthus marginatus, Drimys granadensis, Elaeagia ecuadorensis, Graffenrieda emarginata, G. harlingii, Hedyosmum goudotianum, H. racemosum, H. translucidum, Ilexrimbachii, Gordonia fruticosa, Licaria subsessilis, Myrsine andina, M. coriacea, Ocotea benthamiana, O. infrafoveolata, Persea ferruginea, Podocarpus oleifolius, Prumnopitys montana, Purdiaea nutans, Schefflera pentandra, Symplocos coriacea, Ternstroemia jelskii, Weinmannia cochensis, W. pinnata, W. elliptica, W. fagaroides. Ceratostema loranthiflorum, Disterigma pentandrum, Geonoma densa, Macleania mollis, Miconia imitans, M. poortmannii, M. rivetii, M. zamorensis, Morella pubescens, Tibouchina lepidota* (Lozano 2002; Somier *et al.* 2008).

Referencias geográficas: Loja: Cajanuma (Parque Nacional Podocarpus); Zamora Chinchipe: Estación Científica San Francisco, Reserva Ecológica Arco Iris, Romerillo alto, Tapichalaca (Lozano 2002).

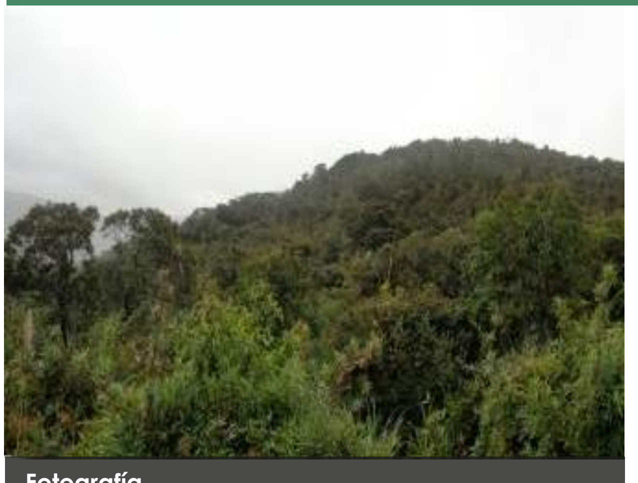
Autores: Selene Báez, Janeth Santiana, Juan Guevara, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

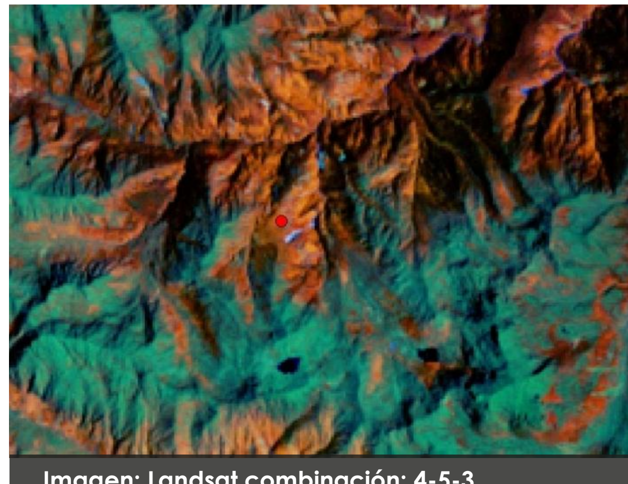
BsAn02 Bosque siempreverde montano alto del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Bosque siempreverde montano alto, sector sur de la cordillera oriental, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.105 Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Sur de la Cordillera Oriental de los Andes
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto (3000-3400 msnm), *Termotipo (It):* supratropical inferior
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Serranía, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Edificios volcánicos, Vertientes disectadas, Colinas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación


Imagen: Landsat combinación: 4-5-3

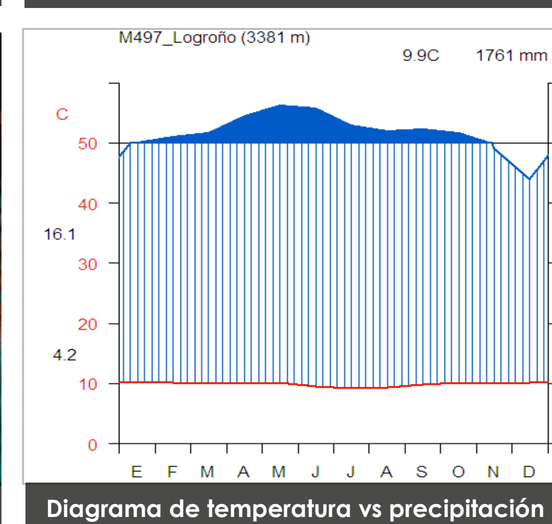


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques siempreverdes bajos a medios, esclerófilos a subesclerófilos y lauroides, generalmente densos y con dos estratos leñosos, abundantes epifitas y briofitas. La altura del dosel varía entre 8 a 10 m. Los troncos de los árboles son gruesos y torcidos, muchos de ellos se ramifican desde el nivel del suelo o presentan raíces adventicias, como en el caso de *Clusia flaviflora*. Los árboles más abundantes en este ecosistema pertenecen a los géneros *Ilex, Oreopanax, Schefflera, Maytenus, Hedyosmum, Clethra, Clusia, Weinmannia, Gaiadendron, Myrsine, Ardisia, Symplocos, Gordonia, Ternstroemia, Drymis, Saurauia, Desfontainia, Myrcia, Myrcianthes, Podocarpus, Prumnopitys, Turpinia, Freziera* y varios géneros de Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae (Balslev y Øllgaard 2002). La flora epifítica está dominada por Orchidaceae, Bromeliaceae e Hymenophyllaceae (Balslev y Øllgaard 2002). En áreas alteradas hay dominancia de *Chusquea* y *Rhipidocladum* (Balslev y Øllgaard 2002).

El ecosistema está presente como fragmentos o parches relegados a las quebradas o en laderas montañosas con topografía accidentada, con pendientes empinadas a escarpadas; según la clasificación geomorfológica de Demek (1972) se encuentran sobre rocas metamórficas indiferenciadas y poseen suelos de taxonomía de orden inceptisol, de textura franco-arcilloso, franco-arcillo-limoso con un drenaje moderado y pequeños parches de suelos franco (mal drenado). Debido a alteraciones antropogénicas en ocasiones estos ecosistemas quedan aislados en zonas de pendientes fuertes rodeadas por Herbazal del Páramo.

Debido a que el dosel es bajo y abierto, las condiciones de luz en el suelo del bosque permiten una flora relativamente rica en especies en el estrato herbáceo el cual incluye muchas especies que en otras circunstancias son epifitas. En sus límites superiores se conoce como bosque de ceja de montaña (Valencia *et al.* 1999), ya que estos bosques se convierten en bosques enanos en las zonas más altas (Madsen y Øllgaard 1993); están distribuidos en franjas que limitan con el páramo, en ocasiones crecen a manera de islas que tienen similitud en composición florística a nivel de género, pero difieren en la composición de especies (Madsen y Øllgaard 1993).

Especies diagnósticas: *Brunellia ovalifolia, Cinchona mutisii, Clethra fimbriata, Clusia elliptica, Cyathea brevistipes, Cybianthus magnus, Dicksonia sellowiana, Drimys granadensis, Freziera microphylla, Geissanthus vanderwerffii, Hesperomeles ferruginea, Ilex rimbachii, Miconia theazans, Myrcianthes rhopaloides, Myrsine andina, Ocotea infrafoveolata, Oreocallis mucronata, Oreopanax andreanus, O. ecuadorensis, O. impolitus, O. obscurus, O. sessiliflorus, Panopsis ferruginea, Persea brevipes, P. bullata, Rhamnus granulosa, Symplocos clethrifolia, S. fuscata, Weinmannia cochensis, W. elliptica, W. elliptica, W. reticulata, Zinowiewia madsenii. Ageratina dendroides, Antidaphne andina, Baccharis latifolia, B. macrantha, Berberis lutea, Brachyotum andreanum, B. confertum, Ceratostema reginaldii, Desfontainia spinosa, Disterigma acuminatum, D. codonanthum, D. empetrifolium, Geonoma orbignyana, G. weberbaueri, Gynoxys cuicochensis, G. laurifolia, G. regis, Hedyosmum cumbalense, H. luteynii, H. racemosum, H. scabrum, Hypericum decandrum, H. laricifolium, Myrica pubescens, Pentacalia theifolia, Ribes andicola, R. ecuadorense. Bomarea brachysepala, B. dissitifolia, Calceolaria fusca, Eriosorus cheilanthoides, E. flexuosus, E. rufescens, Gunnera magellanica, Melpomene moniliformis, M. sodiroi, Pitcairnia trianae, Racinaea seemannii, R. tripinnata, Terpsichore dependens* (Lozano 2002; Somier *et al.* 2008).

Referencias geográficas: Loja: Cajanuma, Chipla, Nambija, nudo de Sabanilla, Jimbura,

parte alta de Molleturo, parte alta de Nabón, parte alta de Valladolid, Quebrada Honda, Yacuambi, Paquisha, vía al Tiro; Zamora Chinchipe: parte alta de Palanda.

Autores: Selene Báez, Janeth Santiana, Juan Guevara, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

HsBn01 Herbazal lacustre montano bajo del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos

Fisonomía: herbazal

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* hiperhúmedo

Biogeografía: Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, Sector: Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Montano bajo (1600-2200 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical inferior

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, *Mesorelieve:* Colinas altas

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 4-5-3

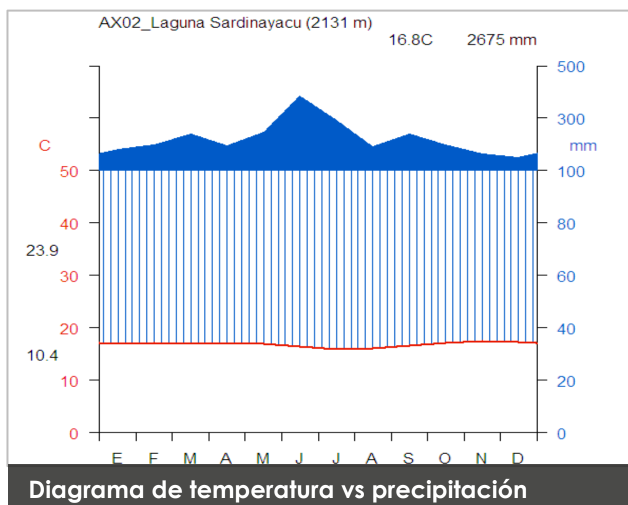


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema constituido por la vegetación que se encuentra dentro (enraizada emergente) y en los márgenes (hierbas, arbustos y arbolitos) de lagunas entre los 1600 a 2200 msnm. Generalmente, el aporte de la vegetación arbustiva y arbórea en este ecosistema proviene de los bosques que rodean a estos cuerpos de agua. La ausencia de especies flotantes como *Eichhornia crassipes* característica de este ecosistema (Cerón 2001). El ecosistema tiene su mayor representación en el sistema lacustre de Sardinayacu ubicado en la vertiente sur de la cordillera de los Andes en el Parque Nacional Sangay. La geomorfología predominante a escala de mesorelieve son las terrazas de origen cuaternario.

En el margen de las lagunas, familias importantes en este ecosistema son Cyperaceae y Onagraceae, que se encuentran directamente en el agua con las raíces sumergidas mientras que Araceae representado por varios géneros y otros grupos forman un cinturón entre el espejo de agua y el bosque propiamente dicho; también se puede observar la presencia de varias especies arbustivas achaparradas adaptadas a condiciones extremas de anegamiento (Cerón 2001).

Especies diagnósticas: *Anthurium microspadix, A. lingua, Cyperus ligularis, C. odoratus, Eleocharis elegans, Equisetum bogotense, Ischaemum latifolium, Ludwigia hyssopifolia, Manettia divaricata, Philodendron heleniae* subsp. *amazonense, Stenospermation longipetiolatum. Alchornea pearcei, Cavendishia nobilis, Cordia spinescens, Marcgraviastrum mixtum, Miconia seposita, Clusia flavida, Myrciaria floribunda.*

Referencias geográficas: Morona Santiago: lagunas de Sardinayacu (Parque Nacional Sangay).

Autores: Carlos Cerón, PMV.

Revisores: Juan Guevara, Miguel Ángel Chinchero, Byron Medina-Torres.

BsBn03 Bosque bajo siempreverde del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Incluido en Matorral húmedo montano bajo, sector sur de la cordillera oriental, subregión sur
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque *fisonomía particular:* bosque bajo

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io)*:húmedo

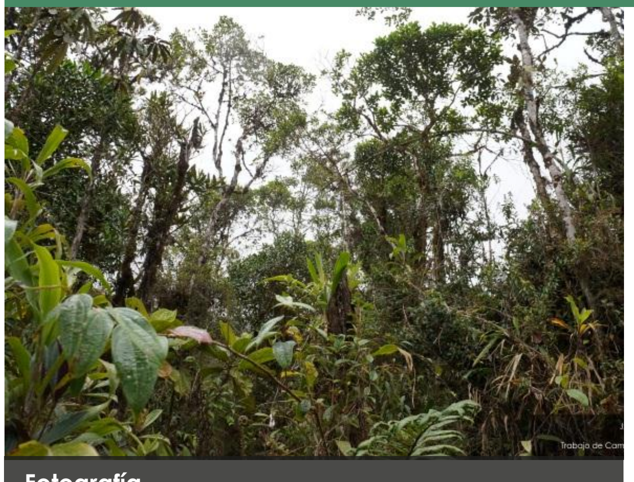
Biogeografía: Región: Andes, Provincia: Andes del Norte, Sur de la Cordillera Oriental de los Andes

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Montano bajo y montano (1200-2600msnm), *Termotipos (It)*:termotropical superior,
mesotropical

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Colinas Altas y Relieves Montañosos

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

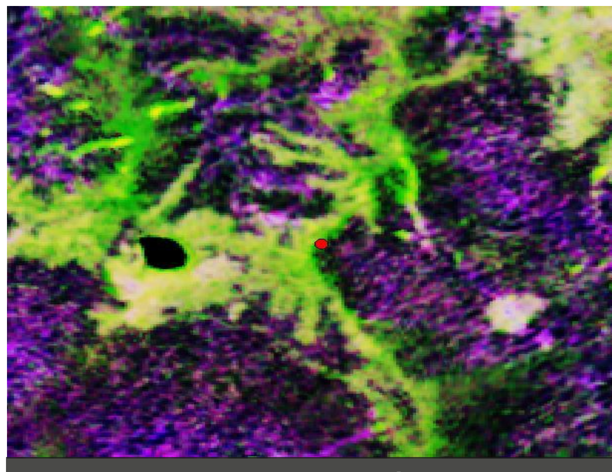


Imagen: Rapideye combinación: 4-3-5

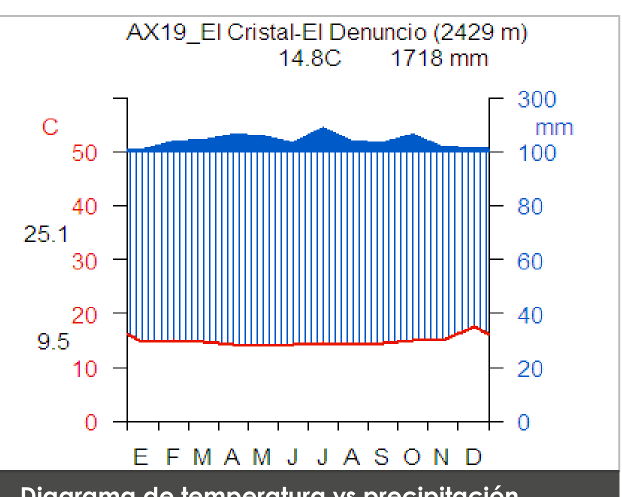


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema del suroriente del Ecuador que ha sido identificado en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. Está formado por bosques estratificados, con un dosel semiabierto de 5 a 10 m en promedio, los árboles emergentes pueden alcanzar hasta 14 m. Familias representativas en el estrato arbóreo son Clusiaceae, Winteraceae, Myrtaceae, Primulaceae y Podocarpaceae. En el sotobosque, son comunes Melastomataceae, Rubiaceae, Chloranthaceae, aunque gran parte de la cobertura corresponde a *Chusquea* spp. En el estrato herbáceo se pueden encontrar individuos de las familias Asteraceae, Ericaceae y Poaceae y varias especies de orquídeas y helechos.

El ecosistema se puede encontrar en pendientes fuertes, escarpadas o abruptas, o en cimas; en suelos franco-arcillo-limosos, con drenaje moderado y pH ácido (4,5 a 5) (Pronareg–Orstom 1982).

En 4 transectos de 10 x 50 m realizados en este ecosistema, en 4 localidades en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe, se encontraron de 47 a 66 individuos arbóreos ≥ 5 cm de DAP y se reportaron dos especies endémicas: *Oreopanax ecuadoriensis* y *Ocotea rotundata*. Además, se registraron especies representativas para el sur del Ecuador como *Drimys granadensis* (Cascarilla), *Prumnopitys montana* (Romerillo) y *Podocarpus oleifolius* (Romerillo Azuceno). Presentan un alto grado de conservación y diversidad. En la localidad de Romerillos (Zamora Chinchipe) se encontró este ecosistema en un suelo con escaso drenaje y con gran cobertura de *Equisetum* spp. (GIZ 2012).

El ecosistema se presenta como un ecotono entre el bosque montano bajo y el montano; fue reconocido por Valencia *et al.* (1999) como “Matorral húmedo montano bajo”, en una altitud de 1200 a 1300 y 1800 msnm. Los estudios realizados por GIZ (2012) sitúan pequeñas franjas de este entre 2200 a 2500 msnm y bosques con estructura y en condiciones ambientales similares, a 2634 y 2646 msnm; sin embargo, se requiere de estudios florísticos adicionales para separarlos. Homeier *et al*. (2008) caracterizan a esta vegetación como “ceja de montaña”. Se atribuye la presencia de este tipo de vegetación a los “vientos fuertes y a la excepcional alta humedad” al que está expuesto (Beck *et al*. 2008).

Especies diagnósticas: *Clusia alata, Drimys granadensis, Hedyosmum cumbalense, Myrcianthes myrsinoides, Myrsine andina, Ocotea rotundata, Oreopanax ecuadoriensis, Podocarpus oleifolius, Prumnopitys montana, Weinmannia fagaroides, W. elliptica.*

Referencias geográficas: Loja: Shucos; Zamora Chinchipe: El Denuncio, Romerillos y Loma Chamusquin (en la vía Loja–Zamora).

Autores: Juan Iglesias, Miriam Factos, Carlos Boada, PMV.

Revisores: Miguel Ángel Chinchero, Janeth Santiana, Byron Medina-Torres.

Sector Páramo

Se distribuye en un callejón casi ininterrumpido sobre la línea de bosque de las cordilleras oriental y occidental de los Andes (Hofstede *et al.* 1999) sobre los 3700 y 3400 msnm respectivamente ubicándose originalmente en los pisos montano alto superior y subnival y excepcionalmente en el piso montano alto, es así que en el sur del país se encuentra desde los 2800 msnm (Acosta-Solis 1984, Smith y Cleef 1988). Se estima que los ecosistemas de este sector ocupan un área total de 14876 km^2 (5.94 % del territorio nacional). En este sector predominan los ombrotipos húmedos a

ultrahúmedos, termotipos orotropical y criotropical; y en base a la respuesta de flora se distinguen la vegetación zonal y azonal, esta última se encuentra relacionada a condiciones edáficas o microclimáticas locales como aquellas que se desarrollan en zonas anegadas (Rangel 1995). El número de especies y su cobertura decrece rápidamente con la altitud y pocas especies alcanzan la línea de nieve (4800-4900 m) como *Nototriche* spp., *Draba* spp., *Culcitium* sp. (Ramsay y Oxley 1996). Este sector presenta once ecosistemas.

BsSn01 Bosque siempreverde del Páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Incluido en Bosque siempreverde montano alto, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.104 Bosques altimontanos norte-andinos de Polylepis

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso biocllimático: Montano alto y Montano alto superior (3200-4100 msnm), *Termotipo (It):* supratropical, orotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Relieves montañosos
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación


Imagen: Rapideye combinación: 4-3-5

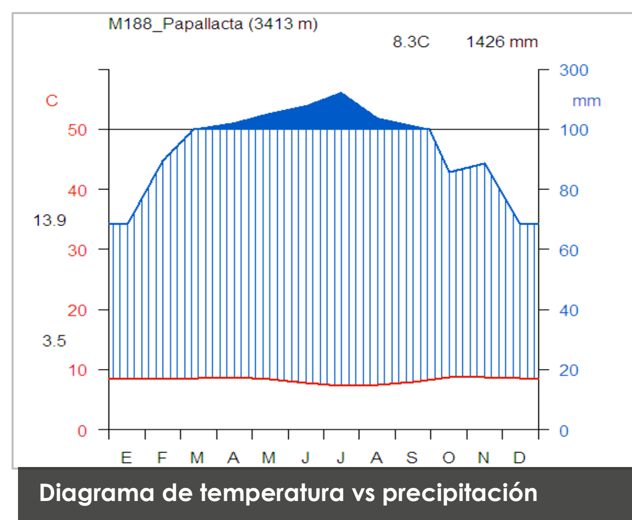


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: son bosques densos siempreverdes, con alturas entre 5 y 7 m (Jørgensen y Ulloa Ulloa 1994), que por efectos de las condiciones climáticas crecen de forma torcida y ramificada, confiriéndoles un aspecto muy particular. Este tipo de ecosistema se encuentra en formas de parches aislados en una matriz de vegetación herbácea o arbustiva (Acosta-Solís 1984; Beltrán *et al.* 2009). Estos parches tienden a ocurrir en sitios menos expuestos al viento y la desecación como laderas abruptas, fondo de los valles glaciares o en la base de grandes bloques de rocas de los circos glaciares (Luteyn 1999). Debido a la alta humedad ambiental, los troncos de estos árboles ocasionalmente están cubiertos por muchas especies de briofitas, líquenes y epifitas. Estos bosques forman dos estratos diferenciados: el estrato arbóreo está dominado por pocas especies, debido a limitaciones fisiológicas que impiden el crecimiento leñoso (Bader *et al.* 2007); el dosel está generalmente compuesto por especies del género *Polylepis* junto con *Gynoxys* spp. y *Buddleja* spp., aunque la dominancia de estos bosques varía mucho, llegando en algunos casos a formar unidades monotípicas de *Polylepis* o *Gynoxys* (Hofstede *et al.* 1998); de acuerdo a Jørgensen y Ulloa Ulloa (1994) las especies arbóreas características para estos bosques, que por lo general se presentan en densidades bajas, son *Escallonia myrtilloides*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Myrsine andina* y *Oreopanax andreanus*. El estrato arbustivo-herbáceo es denso y está generalmente compuesto por especies de los géneros *Arcytophyllum*, *Barnadesia*, *Berberis*, *Puya*, *Brachyotum*, *Calamagrostis*, *Cortaderia*, *Diplostephium*, *Disterigma*, *Greigia*, *Pernettya*, *Senecio* y *Valeriana*.

Estos bosques son uno de los ecosistemas montanos neotropicales más amenazados, su deterioro ha ocurrido desde hace cientos de años debido a cambios en el uso del suelo particularmente agricultura, pastoreo, leña y quemas lo que ha reducido considerablemente su distribución actual. El aislamiento de estos parches boscosos confiere un elemento adicional de vulnerabilidad a los posibles efectos de extinciones locales en este ecosistema (Kessler 2006; Coblentz y Keating 2008).

Especies diagnósticas: *Buddleja incana*, *B. pichinchensis*, *Columellia oblonga*, *Escallonia myrtilloides, Gynoxys acostae, G. cuicochensis, G. hallii, Hesperomeles ferruginea, H. obtusifolia, Myrsine andina, Oreopanax andreanus*, *Polylepis incana, P. lanuginosa, P. microphylla*, *P. pauta, P. reticulata*, *P. sericea, P. weberbaueri,*

Weinmannia fagaroides. Geranium ayavacense, Luzula gigantea, Rubus coriaceus.

Referencias geográficas: Carchi: Volcán Chiles, Reserva Ecológica El Ángel; Sucumbíos: parte alta del Playón de San Francisco y Santa Bárbara; Pichincha: Corazón, Guamaní, Illinizas, Mojanda, Oyacachi, Papallacta; Cotopaxi: Chalupas, Llanganates; Chimborazo: Mazar; El Oro: Cerro de Arcos; Loja: Fierro Urco, Lagunas de Chinchilla, Río Negro (parte alta de Manú). Muchos de estos parches tienen una superficie pequeña, por esta razón no pueden ser representados en el mapa a la escala final del producto.

Autores: Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez, Carmen Josse, Byron Medina-Torres, Katya Romoleroux, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Petr Sklenář, Susana León-Yánez, Carmen Ulloa Ulloa.

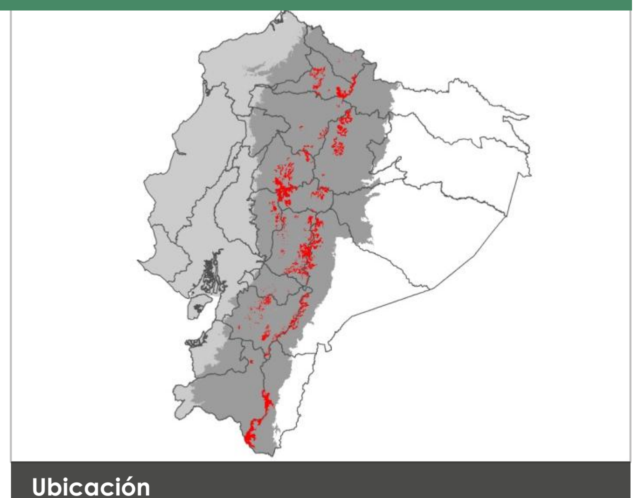
AsSn01 Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Incluye al Páramo de almohadillas, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.124 Pajonales arbustivos altimontano paramunos

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustiva y herbácea
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto y montano alto superior (3300-3900 msnm N- 2800 a 3600 msnm S), *Termotipo (It):* supratropical, orotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Valle Glaciar, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Glacis
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 5-4-3

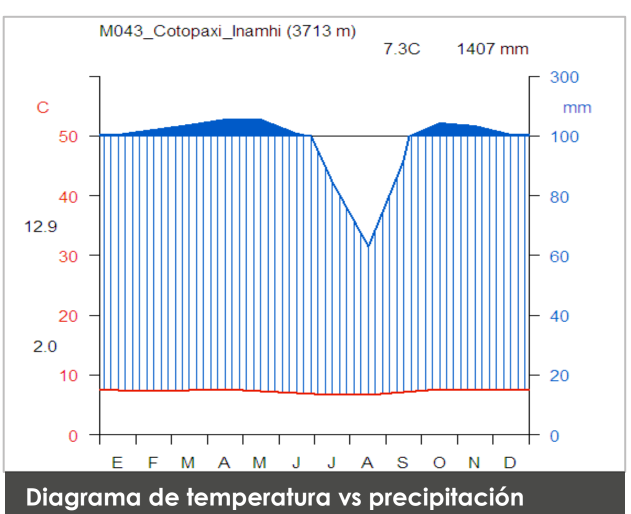


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: arbustales frecuentemente dispuestos en parches de hasta 3 m de altura, mezclados con pajonales amacollados de alrededor de 1,20 m. Ramsay (1992) y Josse *et al.* (2003) lo consideran un ecosistema diferente localizado sobre la línea de bosque, sin embargo otros autores consideraron a éste como franja del ecosistema de bosque montano alto (Cuatrecasas 1954; Cleef 1981). La composición y estructura de este ecosistema cambia hacia la parte baja de su distribución altitudinal pues la riqueza de especies y promedio de altura de los arbustos y el número de arbolitos se incrementa.

En todo el país este ecosistema se caracteriza por la presencia de *Calamagrostis* spp. y especies arbustivas de los géneros *Baccharis*, *Gynoxys*, *Brachyotum*, *Escallonia*, *Hesperomeles*, *Miconia*, *Buddleja*, *Monnina* e *Hypericum*; especies de Ericaceae comunes en áreas más bajas pueden alcanzar mayores alturas que grupos de arbustos que se encuentran en el Herbazal del Páramo como *Disterigma acuminatum*, *D. alaternoides* y *Themistoclesia epiphytica*. Otras especies que dominan amplias áreas en los márgenes del bosque son *Miconia cladonia*, *M. dodsonii*, *Ilex* sp. y *Weinmannia fagaroides*.

Especies diagnósticas: *Arcytophyllum vernicosum, Berberis grandiflora, B. hallii, B. lutea, Diplostephium rupestre, Escallonia myrtilloides, Hesperomeles obtusifolia, Miconia salicifolia, Monnina obtusifolia, Pernettya prostrata, Pentacalia arbutifolia, P. andicola, P. vaccinioides, Ribes andicola, Vaccinium floribundum. Bomarea glaucescens, Tristerix longebracteatus.*

Referencias geográficas: Imbabura: Cotacachi, Mariano Acosta, Mariscal Sucre; Pichincha: El Tablón (Reserva Ecológica Antisana), Guagua Pichincha, Rumiñahui; Napo: Río Ana Tenorio (Parque Nacional Llanganates), Illinizas, Oyacachi, Papallacta; Cañar: río Dudas; Loja: Cajanuma, Paso Saraguro-Yacuambi, Sabanilla.

Autores: Silvia Salgado, Francisco Cuesta, Selene Báez, Carmen Josse, Byron Medina-Torres, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Susana León-Yánez, Carmen Ulloa Ulloa, Petr Sklenář.

AsAn01 Arbustal siempreverde montano alto del Páramo del sur

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Páramo arbustivo, sector sur de la cordillera oriental, subregión sur
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustiva
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto (2800-3300 msnm), *Termotipo (It):* supratropical, orotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Serranía, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Vertientes disectadas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía

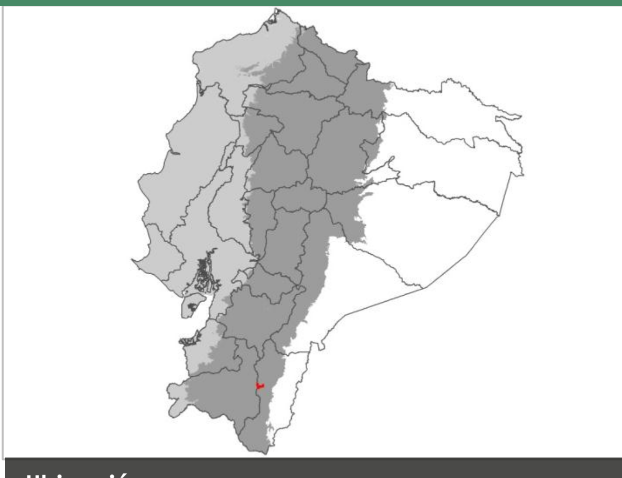

Ubicación


Imagen: Aster combinación: 7-4-1

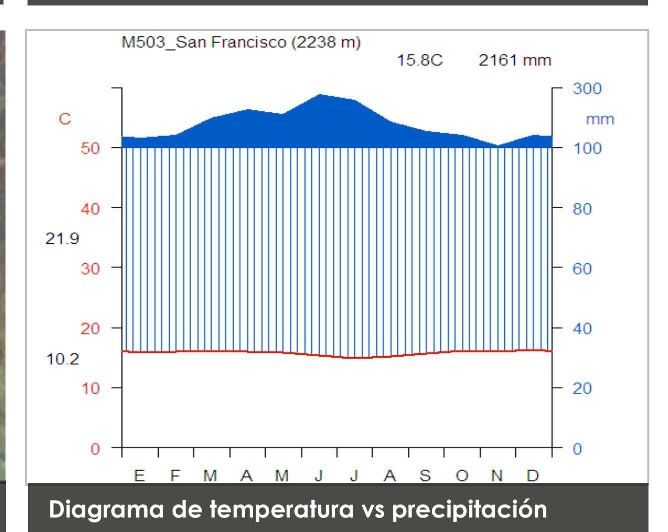


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: conocido también como bosque enano de altura donde están presentes elementos florísticos del bosque montano alto pero de menor tamaño debido a las condiciones ambientales, topográficas y edáficas extremas, la vegetación no sobrepasa los tres metros de altura. Su composición florística es caracterizada por especies con espinos de los géneros como *Hesperomeles, Rubus, Ribes, Berberis, Desfontainia* mezclados con arbustos leñosos pertenecientes a las familias Ericaceae, Rosaceae, Asteraceae y Polygalaceae (Lozano 2002).

En la provincia de Loja, este ecosistema se caracteriza por una vegetación arbustiva y herbácea conocida localmente como "paramillo" dominada por especies de los géneros *Puya*, *Miconia*, *Neurolepis*, *Oreocallis, Weinmannia* y *Blechnum* (Mena *et al*. 2001).

Especies diagnósticas: *Barnadesia arborea*, *Bejaria resinosa*, *Berberis rigida, Blechnum loxense, Brachyotum campii*, *B. azuayense*, *Cavendishia bracteata*, *Chuquiraga jussieui*, *Chusquea falcata*, *Diplostephium rupestre*, *Escallonia myrtilloides*, *Gaiadendron punctatum*, *Gaultheria tomentosa*, *Gynoxys miniphylla*, *Hesperomeles obtusifolia, Loricaria complanata*, *Meriania tomentosa*, *Miconia bullata*, *M. salicifolia*, *Monnina arbuscula*, *Styrax foveolaria*, *Weinmannia fagaroides*, algunos árboles que no superan los tres metros de altura: *Myrsine sodiroana*, *Oreopanax andreanus*, *Podocarpus oleifolius*, *Symplocos nuda, Lupinus alopecuroides, Macrocarpaea sodiroana, Oritrophium peruvianum* (Lozano 2002).

Referencias geográficas: El Oro: vía Guanazán-Chilla, parta alta de Manú; Loja: Cajanuma, Uritusinga, Cerro Toledo, Amaluza paso a Zumba, Fierro-Urco, Acanana-Paquishapa; Zamora Chinchipe: límites políticos con la provincia de Loja, Cordillera de Paredones en el Parque Nacional Podocarpus, entre Saraguro y Yacuambi.

Autores: Pablo Lozano, PMV.

Revisores: Byron Medina-Torres, Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, Mónica Romero.

RsSn01 Rosetal caulescente y Herbazal del Páramo (frailejones)

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Páramo de frailejones, sector norte y centro de la cordillera occidental y sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.099 Arbustales y frailejonales altimontanos paramunos

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustal, *fisonomía particular:* rosetal caulescente (frailejonal)
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo,
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto y Montano alto superior (3350-4100 msnm), *Termotipo (It):* supratropical, orotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Llanura subglaciar
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación


Imagen: Aster combinación: 4-3-2

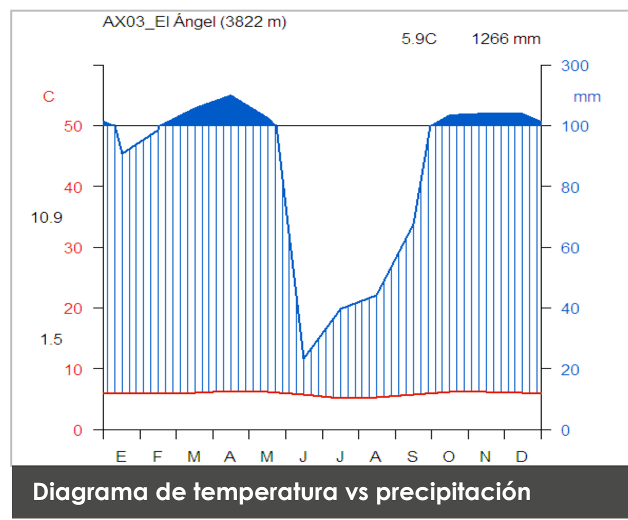


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: vegetación entre 1 y 3 m de altura, con un paisaje a menudo dominado por caulirrosuletos de un solo tallo de hasta 10 m, con matorrales y gramíneas amacolladas intercaladas. Se encuentra en llanuras de depósitos glaciares producto de antiguos circos glaciares, morrenas asentadas sobre cubetas glaciares que forman depresiones con dimensión variable y formas estructurales como crestas, sus suelos son de permeabilidad media con porosidad intergranular lo que facilita el flujo de agua a través del suelo lo que ocasiona que estos se encuentren bien drenados. En las partes bajas de su distribución se encuentra dominado por *Calamagrostis intermedia* y *Espeletia pycnophylla* (Ramsay 2001). Sturm y Rangel (1985) reportan que la comunidad de *Espeletia pycnophylla* en la región del Cumbal y el Chiles, está presente en sitios muy húmedos y está asociada con la mayor humedad del suelo y la protección que ofrecen las zonas agrietadas. En el volcán Chiles, la comunidad de *Calamagrostis* y *Espeletia* a mayores altitudes (entre 3800 y 3900 msnm) cambia por la asociación entre *Agrostis* y *Espeletia* (Ramsay 1992).

Se localiza en la parte norte del país en la provincia del Carchi y se extiende por la cordillera oriental hasta el límite de la provincia de Imbabura en la localidad de Mariano Acosta. Se registra una población disyunta (*Espeletia pycnophylla* subsp.

llanganatensis) en la cordillera de los Llanganates, Cerro Negro a 200 km de distancia al sur de la población del norte del país (Vargas *et al.* 2000).

Especies diagnósticas: *Arcytophyllum nitidum, Ageratina fastigiata, Berberis grandiflora, Blechnum loxense, Brachyotum lindenii, Diplostephium floribundum, D. antisanense, D. rupestre, D. schultzii, Espeletia pycnophylla, Hypericum laricifolium, H. lancioides, Loricaria thuyoides, Miconia salicifolia.*

Referencias geográficas: Carchi: Chiles, Reserva Ecológica El Ángel, parte alta de Mariscal Sucre (Reserva Ecológica Guandera); Cotopaxi: Valle de los Frailejones (Parque Nacional Llanganates).

Autores: Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez, Carmen Josse, Byron Medina-Torres, PMV.

Revisores: Susana León-Yánez, Carmen Ulloa Ulloa, Petr Sklenář.

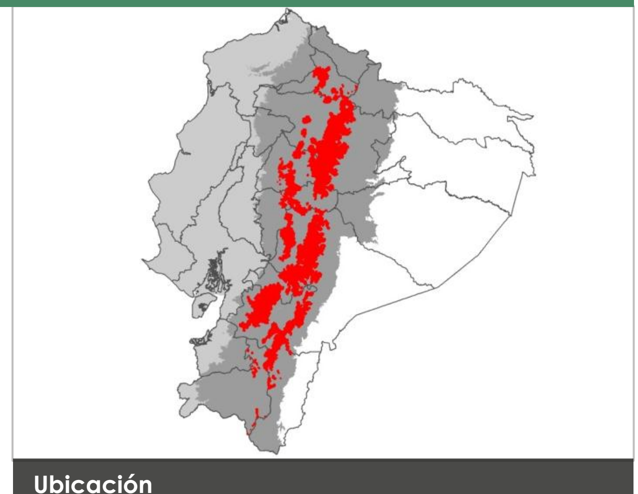
HsSn02 Herbazal del Páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Páramo herbáceo, sector norte y centro de la cordillera occidental, norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro; sur de la cordillera occidental, sur de la cordillera oriental, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.123 Pajonales altimontanos y montanos paramunos

Factores diagnósticos:
Fisonomía: herbácea
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto y montano alto superior (3400-4300 msnm N- 2900-3900 msnm S), *Termotipo (It):* supratropical a orotropical
Goeforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Valle Glaciar, Cordillera, *Mesorelieve:* Llanura subglaciar, Vertientes disectadas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 5-3-1

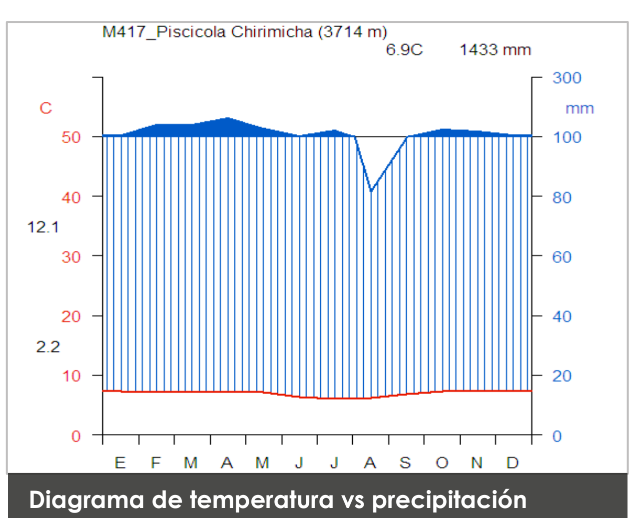


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: herbazal denso dominado por gramíneas amacolladas mayores a 50 cm de altura; este ecosistema abarca la mayor extensión de los ecosistemas de montaña en el Ecuador; se extiende a lo largo de los Andes desde el Carchi hasta Loja (Valencia *et al.* 1999; Hofstede *et al.* 2003; Beltrán *et al.* 2009). Es característico del piso montano alto superior y se localiza generalmente en los valles glaciares, laderas de vertientes disectadas y llanuras subglaciares sobre los 3400 msnm. Se caracteriza por tener suelos andosoles con un profundo horizonte A, rico en materia orgánica que puede alcanzar los 60 kg-carbono/m^2 (Buytaert *et al.* 2006; Farley *et al.* 2010), debido a esto y a las condiciones climáticas de alta humedad contiene una gran cantidad de agua por unidad de volumen (80-90% por cm^3) con una excepcional capacidad de regulación hídrica (Buytaert *et al.* 2005, 2006).

Este ecosistema está caracterizado por tener una dominancia de los géneros *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Festuca*, *Cortaderia* y *Stipa*, junto con parches de arbustos de los géneros *Diplostephium*, *Hypericum* y *Pentacalia* y una abundante diversidad de hierbas en roseta, rastreras y diversas formas de vida (Ramsay y Oxley 1997).

Ramsay (1992), considera que existen diferencias altitudinales y latitudinales en la composición florística que se expresan geográficamente. En el norte del país hasta el valle del Girón-Paute (Jørgensen *et al.* 1995), las comunidades que tienen como límite inferior los 3400 msnm se componen de *Calamagrostis* spp., *Oreomyrrhis andicola* y *Gnaphalium pensylvanicum*, entre el Altar y los páramos del Cajas, la comunidad varía ya que las condiciones de humedad bajan y se crean asociaciones entre *Calamagrostis* sp. y *Viola humboldtii*; en el sur del país las comunidades de este Herbazal del Paramó descienden hasta los 2900 msnm y se componen de *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis* spp., *Festuca asplundii* y *Stipa ichu;* en zonas de ladera con pendiente fuerte, luego de deslizamientos o en planicies con suelos hidromorfos crecen como comunidades pioneras gramíneas bambusoideas dominadas por *Chusquea* spp.

Herbazal de Bambusoideas

Se caracteriza por la dominancia de gramíneas de la tribu bambusoideae que alcanzan los 3 m de altura; se localizan en la vertiente oriental de la Cordillera Real principalmente en zonas con altas condiciones de humedad, con suelos pedregosos poco desarrollados (*e.g.* inceptisoles), en lugares que estarían típicamente dominados por *Calamagrostis* sp.; sin embargo están cubiertos por bambúes. Las condiciones de humedad y pendiente favorecen la presencia de *Chusquea* en el volcán Altar entre 3800 y 4000 msnm (Ramsay 1992). En el Parque Nacional Llanganates, Vargas *et al.* (2000) mencionan que hacia el oriente y sur del

mismo, hay dominancia de *Chusquea aristata* en áreas poco extensas, reemplazando a los pajonales de *Calamagrostis intermedia*. También se reporta este ecosistema en roca metamórfica sobre los 3700 msnm en la zona suroriental del Parque Nacional Cayambe-Coca (Cuenca del río Chalpi y Papallacta). Quizhpe *et al.* (2002) mencionan que la composición florística de los herbazales del Parque Nacional Podocarpus (PNP) difiere de los del norte debido a una asociación particular de bambúes, en esta región del país, se han registrado 12 especies de *Chusquea* (Clark 1996) de las cuales seis son endémicas y cuatro se conocen únicamente en el PNP, se distinguen dos zonas diferenciadas por asociaciones vegetales; la primera, en la zona norte definida por *Chusquea neurophylla* y *Chusquea laegaardii* ubicadas en los páramos de El Tiro, Cajanuma, Lagunillas y Banderillas y la segunda en la zona sur, definida por *Chusquea nana* en el Cerro Toledo.

La estructura y composición de la vegetación de este ecosistema está influenciada fuertemente por las quemas asociadas a la ganadería extensiva (Lægaard1992, Verweij y Budde1992). Un complejo mosaico resulta de estas prácticas, creando diferencias temporales y espaciales a lo largo de la gradiente altitudinal. En lugares donde existe una mayor intensidad de quemas y pastoreo, los herbazales tienen una menor altura, el estrato arbustivo está ausente y muchas de las especies rastreras son escasas.

Especies diagnósticas: *Agrostis breviculmis, Calamagrostis intermedia, C. recta, C. effusa, Chrysactinium acaule, Festuca asplundii, Gnaphalium pensylvanicum, Oreomyrrhis andicola*, *Pteridium arachnoideum*, *Puya lanata*, *P. eryngioides, P. pygmaea, Paspalum tuberosum*, *Stipa ichu, Viola humboldtii.*

Entre estos penachos crecen especies de pequeñas herbáceas como *Baccharis genistelloides, Bartsia pedicularoides*, *Bidens andicola*, *Bromus lanatus, Castilleja fissifolia*, *Calamagrostis effusa, Clinopodium nubigenum, Eryngiumhumile*, *Festuca asplundii, F. sublimis, Geranium sibbaldioides*, *Huperzia crassa, Hypochaeris sessiliflora, H. sonchoides, Niphogeton dissecta, Orthrosanthus chimboracensis*, *Pedicularis incurva*, *Puya glomerifera, Valeriana bracteata, V. clematitis, V. microphylla, Werneria nubigena;* especies arbustivas dispersas de los géneros *Baccharis*, *Brachyotum*, *Diplostephium, Gaultheria, Pentacalia*, *Pernettya* entre otras.

Para las áreas con bambusoideas: *Arcytophyllum aristatum, Culcitium adscendens, Diplostephium hartwegii, Disterigma empetrifolium, Lupinus sarmentosus, Oritrophium peruvianum*. Sur: *Bartsia orthocarpiflora, Calamagrostis macrophylla, Chusquea asymmetrica, C. laegaardii, C. nana, C. neurophylla, Geranium humboldtii, Isidrogalvia falcata, Lachemilla nivalis, Luzula gigantea, Lycopodium magellanicum, Paepalanthus espinosianus* y *Ranunculus gusmannii.*

Referencias geográficas: Imbabura: Cotacachi; Pichincha: Cayambe, Guamaní, Oyacachi, Reserva Ecológica Antisana; Cotopaxi: vía a Chalupas; Tungurahua: El Altar; Azuay: Cajas, Carboncillo, Oña; El Oro: Achupallas Blancas, Cerro de Arcos, cordillera Cordoncillo; Loja: Cajanuma (Parque Nacional Podocarpus), Cerro Ventanas, Daldal, Fierro Urco, Jimbura, Villonaco, alrededores de la Hoya de Loja, Sierra Sabanilla, Parque Nacional Yacuri.

Autores: Silvia Salgado, Francisco Cuesta, Selene Báez, Byron Medina-Torres, Carmen Josse, Katya Romoleroux, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Carmen Ulloa Ulloa, Petr Sklenář.

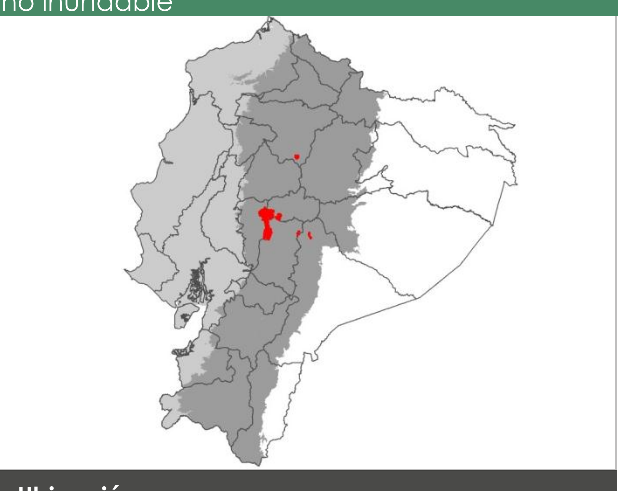
HsSn03 Herbazal húmedo montano alto superior del Páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES409.126 Pajonal edafoxerófilo altimontano paramuno

Factores diagnósticos:
Fisonomía: herbácea
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes de Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto (3500-4200 msnm), *Termotipo (It):* supratropical, orotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Valle Glaciar, *Mesorelieve:* Glacis
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

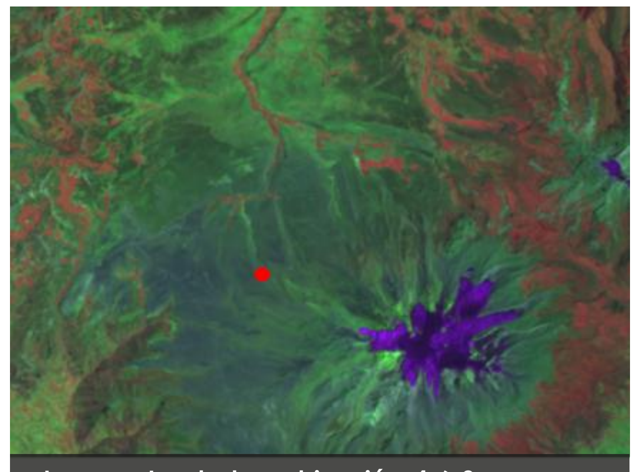


Imagen: Landsat combinación: 4-6-2

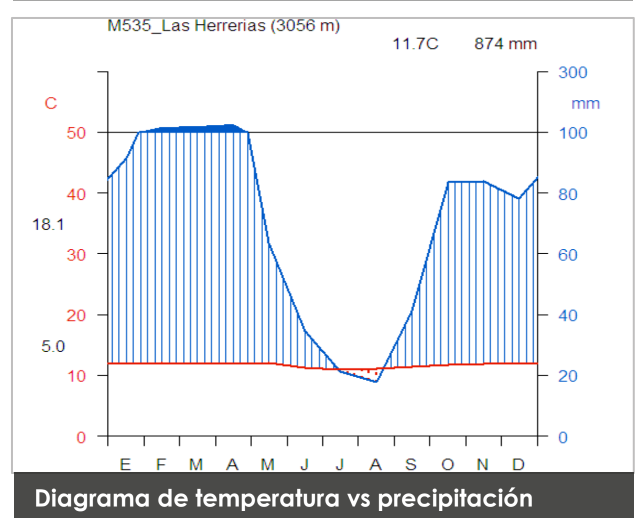


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: herbazales abiertos, que se encuentran dominados por especies de los géneros *Stipa*, *Senecio* y *Plantago*; se encuentra en enclaves volcánicos localizados en fondos de valles glaciares llamados Glacis con litología de tipo: lapilli de pómez, toba y cenizas asociados a efectos de sombra de lluvia, como en el flanco occidental del volcán Chimborazo (Sklenář y Balslev 2007). En este ecosistema son pocas

las especies que resisten a las extremas condiciones climáticas.

Debido a la humedad relativamente baja de estos ecosistemas la concentración de carbono orgánico en el suelo es menor que en los páramos más húmedos (Poulenard *et al.* 2001; Podwojewski *et al.* 2002; Poulenard *et al.* 2004; Sklenář y Balslev 2007), esto los hace más frágiles y menos resilientes a disturbios causados por actividades humanas, además, la aridez producto de dos procesos el de abrasión y deflación en conjunto con la energía del viento que transporta determinado tamaño de partículas que al chocar con masas rocosas realizan una labor erosiva y de disgregación de la roca que dan un aspecto desértico como en las áreas del noroccidente del Volcán Chimborazo y al flanco occidental del Volcán Cotopaxi se explica tanto por el efecto de sombra de lluvia como por el uso intensivo histórico (Ramsay 1992). En otros sitios con mayor predominancia de suelos con alto contenido de carbono, uno de los principales efectos de la degradación del suelo es la reducción de la porosidad por la disminución en la capacidad de infiltración e incremento en el drenaje y flujos superficiales contribuyendo al proceso de erosión (Podwojewski y Poulenard 2000).

Las mayores extensiones de este ecosistema se encuentran hacia el centro del país en las provincias de Tungurahua, Chimborazo y hacia el sur de la provincia del Azuay; otra característica de estos páramos es el alto grado de deterioro ambiental que ha originado un proceso importante de degradación del ecosistema, expresado a través de la erosión del suelo, pérdida de cobertura vegetal y capacidad de regulación hídrica (Poulenard *et al.* 2001; Podwjewski *et al.* 2002; Poulenard *et al.* 2004). El sobre pastoreo es una actividad que afecta estas áreas manteniendo la vegetación de tamaño muy pequeño y una alta cobertura de suelo desnudo, causando un cambio drástico de la comunidad vegetal, la cual está compuesta primordialmente por asociaciones de *Agrostis breviculmis* y *Lachemilla orbiculata*, ambas resistentes al pisoteo del ganado.

Especies diagnósticas: *Baccharis caespitosa*, *Calamagrostis intermedia*, *Cerastium crassipes*, *Festuca sublimis*, *Geranium chimborazense*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Perezia pungens*, *Stipa ichu*, *Plantago australis*, *P. linearis*, *P. rigida*, *Valeriana rigida*.

Referencias geográficas: Pichincha: flanco occidental del volcán Cotopaxi; Chimborazo: flanco occidental del volcán Chimborazo.

Autores: Silvia Salgado, Francisco Cuesta, Selene Báez, Byron Medina-Torres, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Susana León-Yánez, Carmen Ulloa Ulloa, Petr Sklenář.

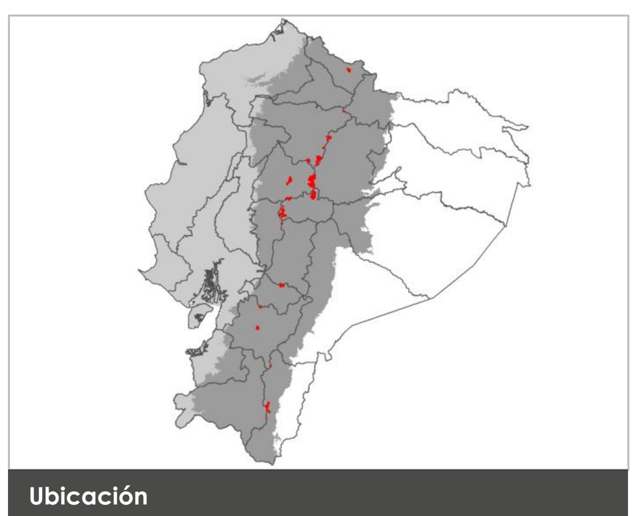
HsSn04 Herbazal inundable del Páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Herbazal lacustre montano alto, sector norte y centro de la cordillera oriental, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.102 Bofedal altimontano paramuno

Factores diagnósticos:
Fisonomía: herbácea
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano alto y montano alto superior (3300-4500 msnm), *Termotipo (It):* supratropical, orotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Valle Glaciar, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Glacis, Llanura subglaciar
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, *Tipo de agua:* dulce



Fotografía



Ubicación

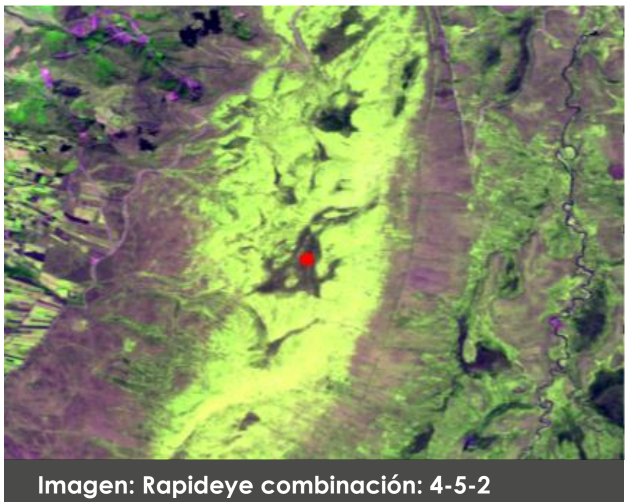


Imagen: Rapideye combinación: 4-5-2

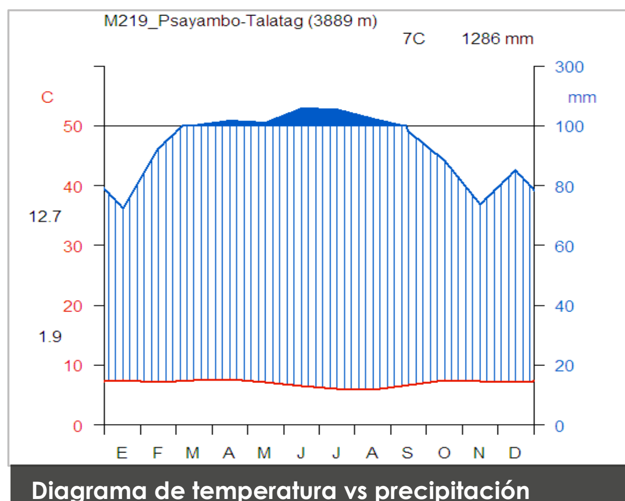


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: herbazales inundables en los que existen especies que forman cojines o parches aislados de vegetación flotante, este ecosistema es azonal, en el que las condiciones edáficas o microclimáticas locales tienen una mayor influencia sobre la vegetación que los factores climáticos asociados al gradiente altitudinal. Esta vegetación azonal del páramo está presente donde existe un balance hídrico positivo, es decir las perdidas por corrientes y evapotranspiración son menores que las entradas por precipitación o escorrentía (Cleef 1981; Bosman *et al.* 1993;). La saturación de agua producto de la textura gruesa y muy densa del suelo resulta en una zona totalmente impermeable y mal drenada que influye en la vegetación, originando dos grandes unidades: las áreas de agua corriente o turberas y las áreas inundadas con aguas estancadas conocidas como pantanos (Rangel 2000). En ambos casos, los suelos se caracterizan por tener condiciones anaeróbicas que inhiben la descomposición de materia orgánica, y por lo tanto promueven la formación de suelo con porcentajes de carbono orgánico de hasta el 50%. En estos ecosistemas, al igual que en otros tipos de humedales, la producción primaria neta excede a la descomposición y a las pérdidas por carbono orgánico disuelto (Rangel 1995; Cleef *et al.* 2005).

Para que los pantanos se desarrollen y se mantengan en el tiempo se requiere de la

combinación de diferentes condiciones ambientales, entre las que se destacan: (1) balance hídrico positivo con bajas fluctuaciones en el nivel del agua, (2) Sustrato bajo en nutrientes (proporción C. N de la turba debajo de 0.15) (Kuhry y Vitt 1996), (3) Ingreso de aguas bajas en nutrientes, (4) bajas temperaturas. La modificación de estas condiciones puede romper el equilibrio del ecosistema y convertirlo en otro ecosistema (eutrofización) (Cleef y Rangel 1984).

Las comunidades dominadas principalmente por el género *Sphagnum* están distribuidas en el piso altitudinal montano alto; las dominadas por *Sphagnum* spp., *Breutelia* sp. y *Campylopus cucullatifolius* son características de condiciones de mucha humedad. En áreas menos húmedas dominan *Lophozia laxifolia* y *Cortaderia sericantha*, donde el hábito dominante son las almohadillas que crecen con elementos leñosos generalmente en altitudes superiores, están compuestas principalmente por *Distichia muscoides, Plantago rigida, Werneria humilis, W. rigida, W. crassa, Oreobolus* spp. y *Eryngium humile; y* las comunidades de Juncaceae y Cyperaceae que forman un estrato superior de hasta 1 m de altura están compuestos por especies de los géneros *Juncus, Eleocharis, Carex, Rhynchospora* y *Cortaderia*; entre estas monocotiledóneas grandes se hallan individuos de *Valeriana plantaginea, Rumex* spp., *Oritrophium limnophilum*, *Isolepis inundata* e *Isoetes* spp. (Cleef 1978, 1981; Bosman *et al.* 1993; Jørgensen y Ulloa Ulloa 1994; Rangel 1995).

Extensas zonas de ecosistema han sido transformadas por el drenaje artificial para el uso de áreas de pastoreo. La escorrentía superficial y el pisoteo del ganado vacuno principalmente generan un proceso de eutrofización, alteración de las propiedades físico-químicas del suelo, además de un alto grado de erosión y una cubierta vegetal escasa y una posterior conversión del ecosistema a estadíos de degradación o transformación a ecosistemas de Herbazal del Páramo.

Especies diagnósticas: *Agrostis boyacensis, Azorella aretioides, Castilleja fissifolia, Cortaderia sericantha, Distichia muscoides, Eryngium humile, Geranium sibbaldioides, Huperzia crassa, Hydrocotyle pusilla, Hypericum aciculare, H. decandrum, Hypochaeris sonchoides, Hypsela reniformis, Juncus arctitus, Lachemilla fulvescens, L. orbiculata, Myrteola phylicoides, Oreobolus ecuadorensis, O. goeppingeri, O. obtusangulus, Oritrophium limnophilum, Plantago rigida, Schoenoplectus californicus, Sphagnum magellanicum, Werneria pygmaea, Xyris subulata.*

Referencias geográficas; Imbabura: Piñán, Mojanda, Zuleta; Pichincha: La Esperanza (Reserva Ecológica Antisana), Papallacta, río Pita-Parque Nacional Cotopaxi, vía Pifo-El Tambo; Napo: Llanganates (Laguna Anteojos), Oyacachi; Chimborazo: Atillo, Colta, Laguna Amarilla, Ozogoche, valle de Collanes (Parque Nacional Sangay); Cañar: cuenca alta del río Dudas; Zamora Chinchipe: Lagunas del Compadre (Parque Nacional Podocarpus).

Autores: Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez, Byron Medina-Torres, Carmen Josse, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Katya Romoleroux, Carmen Ulloa Ulloa, Petr Sklenar.

HsSn01 Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Sumaco

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:

Fisonomía: herbácea y arbustiva

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* ultrahúmedo

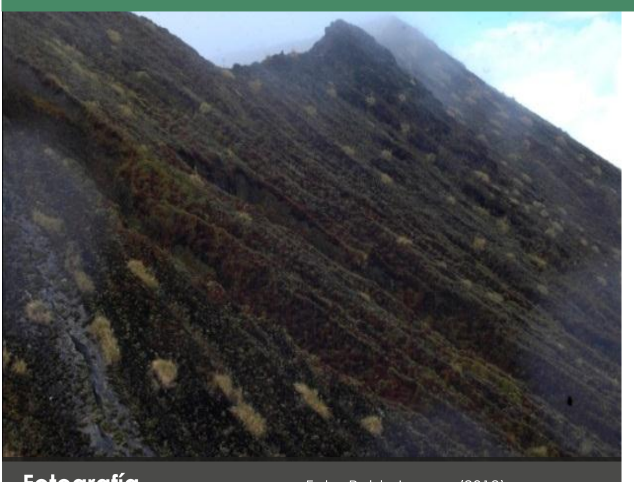
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo

Fenología: siempreverde

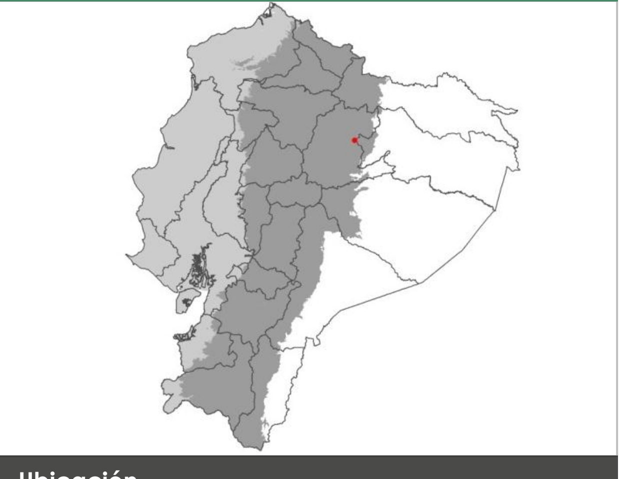
Piso bioclimático: Montano alto y montano alto superior (3250-3800 msnm), *Termotipo (It):* supratropical

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Edificio volcánico, Cráter

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Pablo Lozano (2012)



Ubicación

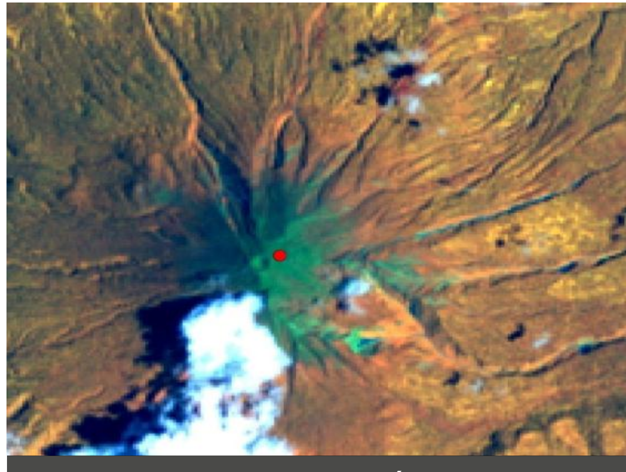


Imagen: Rapideye combinación: 4-5-3

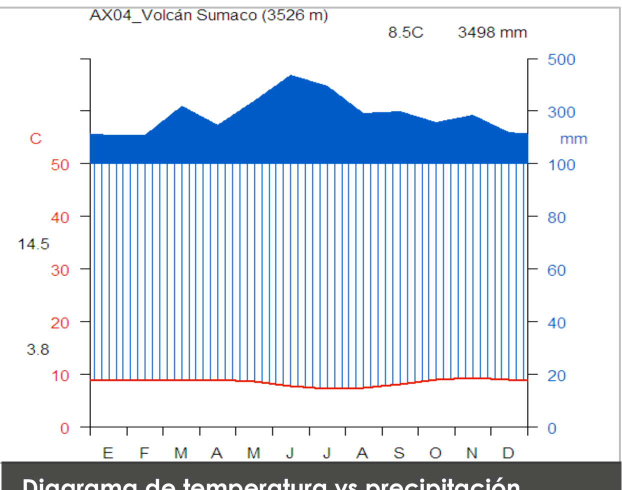


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: comunidad vegetal dominada por hierbas de *Nertera granadensis* y arbustos de *Monticalia andicola* y *Vaccinium floribundum*, penachos dispersos de *Cortaderia nitida* de alrededor de 1 m de alto y una gruesa capa de briofitos y pteridofitos típicos de zonas muy húmedas, entre los que destacan *Blechnum loxense* y *Elaphoglossum* sp. Esta comunidad crece aislada de los otros páramos al estar localizada en la cima del volcán Sumaco, el cual no forma una unidad geológica con la cadena montañosa oriental de los Andes.

Este ecosistema se desarrolla sobre una litología característica formada por cenizas volcánicas de la formación Cancagua del Cuaternario. Los valores de precipitación están sobre los 6000 mm (Løjtnant y Molau 1982). Los suelos son relativamente ácidos con valores de pH 4.5 a 5.5 y carbono similares a los encontrados por Cleef (1981) en los Andes colombianos; debido a la presencia de tefritas nefelíticas ricas en feldespatos los valores de potasio son increíblemente altos, característica que sería única de los suelos de este volcán; además la influencia antropogénica ha sido casi nula (Løjtnant y Molau 1982). Se ubican en altitudes desde los 3250 hasta los 3800 msnm, sin embargo, a altitudes superiores a los 3700 los arbustos leñosos disminuyen considerablemente en número.

Especies diagnósticas: *Cortaderia nitida, Elaphoglossum sp., Eriosorus longipetiolatus, Lachemilla nivalis, Nertera granadensis, Rhynchospora macrochaeta,* hepáticas: *Bazzania* sp., *Lepicolea pruinosa, Jamesoniella rubricaulis, Herbertus sendtneri,* musgos: *Campylopus richardii, Chorisodontium speciosum, Blechnum loxense, Disterigma codonanthum, Monticalia andicola.*

Referencias geográficas: Napo: cima del volcán Sumaco.

Autores: Byron Medina-Torres, Pablo Lozano, Bernt Løjtnant, Ulf Molau, PMV.

Revisores: Miguel Ángel Chinchero, Juan Iglesias, Mónica Romero.

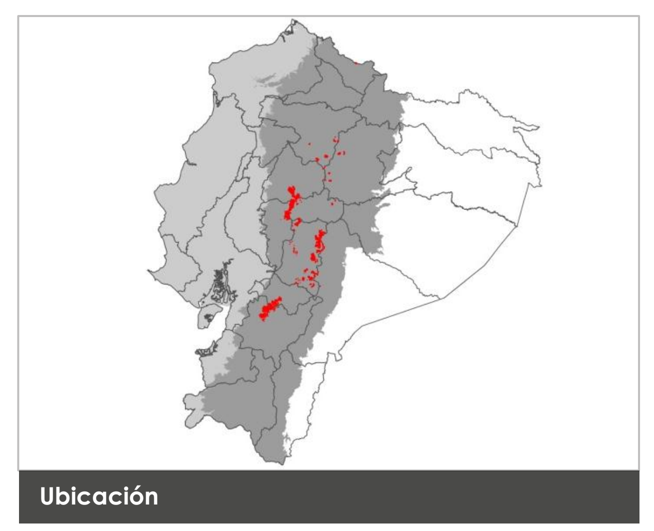
HsNn03 Herbazal y Arbustal siempreverde subnival del Páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES409.096 Arbustales bajos y matorrales altoandinos paramunos CES409.122 Matorrales edafoxerófilos en cojín altoandinos paramunos

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustiva y herbácea
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* hiperhúmedo, ultrahúmedo
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Subnival (4100-4500 msnm), *Termotipo (It):* supratropical, orotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Cimas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-4-1

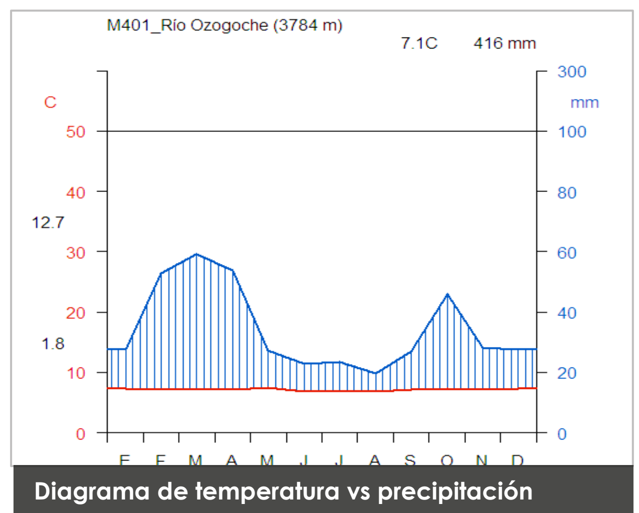


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: herbazal mezclado con arbustos esclerófilos semipostrados con una altura entre 0,5 a 1,5 m (Cleef 1980,1981), ocurre en morrenas, circo glaciares, escarpamentos rocosos, depósitos de rocas glaciares y pendientes pronunciadas de arena o quebradas estrechas (Schubert 1979, 1980). Este ecosistema se caracteriza por tener una vegetación fragmentada, con suelo desnudo entre los parches de vegetación que se localiza en las cumbres más altas de la cordillera formando un sistema insular restringido al norte del Ecuador.

Los suelos de este ecosistema son andosoles húmicos relativamente bien desarrollados, con un horizonte A de profundidad que varía en promedio entre 30 a 50 cm producto del volcanismo cuaternario activo y el clima húmedo y frío. Los inceptisoles también ocurren en este ecosistema, especialmente en las laderas más escarpadas y afloramientos de rocas recientemente expuestas (Pérez 1986, 1987). El ambiente subnival es extremo y se agudiza conforme incrementa la elevación, estas condiciones climáticas infringen una presión selectiva fuerte en las plantas sujetas a una gran variación de temperatura y de humedad, que puede incluir congelamiento y descongelamiento del agua en el suelo en un mismo día (Sklenář 2000). Por estas razones, muchas de las especies presentes de este ecosistema han desarrollado

adaptaciones fisiológicas singulares.

El piso altitudinal subnival en el cual se desarrolla este ecosistema fue denominado como "superpáramo" y presenta alguna variación altitudinal (Cleef 1980,1981; van der Hammen y Cleef 1986; Sklenář 2000). En el límite altitudinal inferior del ecosistema, las formas de vida dominantes están compuestas por arbustos esclerófilos enanos (e.g. *Loricaria*, *Pentacalia*, *Diplostephium*), cojines (*Xenophyllum*, *Azorella*, *Distichia*, *Plantago*) y hierbas de tallo corto (*Poa*, *Stipa*, *Calamagrostis*) (Sklenář y Balslev 2005); los arbustos y las pajas amacolladas desaparecen gradualmente a lo largo del gradiente de elevación y son remplazados en importancia por los cojines, rosetas acaulescentes, arbustos postrados y hierbas de tallo corto (Cuatrecasas 1968; Harling 1979; Cleef 1981; Ramsay y Oxley 1997; Luteyn 1999).

A nivel de familia, Asteraceae y Poaceae son los dos grupos más ricos en especies (Sklenář y Baslev 2005); en su conjunto estas dos familias aportan un tercio del total de las especies presentes en el piso subnival del Ecuador. Los géneros más ricos en especies son *Lachemilla*, *Gentianella* y en particular *Valeriana* y *Draba,* que contribuyen con el mayor número de especies endémicas presentes en este ecosistema (Jørgensen y León-Yánez 1999; León-Yánez *et al.* 2011).

Especies diagnósticas: *Arcytophyllum capitatum*, *Calamagrostis intermedia*, *Chuquiraga jussieui*, *Diplostephium rupestre, Drabaaretoides*, *D.depresa, Festuca asplundii*, *Gentiana sedifolia*, *Lachemilla nivlais, L. vulcania*, *Loricaria* spp., *Luzula racemosa*, *Poa cucullata*, *Valeriana microphylla*, *Xenophyllum humile, X. rigidum* Entre las especies de cojín están *Azorella aretioides, A. crenata*, *Plantago rigida*.

Referencias geográficas: Imbabura: volcanes Imbabura y Cayambe; Pichincha volcanes Pichincha y Rumiñahui; Cotopaxi; El Corazón, los Ilinizas; Chimborazo: volcanes El Altar, Chimborazo y Carihuairazo; Azuay: Cerro Arquitecto.

Autores: Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez, Petr Sklenář, Byron Medina-Torres, PMV.

Revisores: Katya Romoleroux, Carmen Ulloa Ulloa, Susana León-Yánez, Zhofre Aguirre.

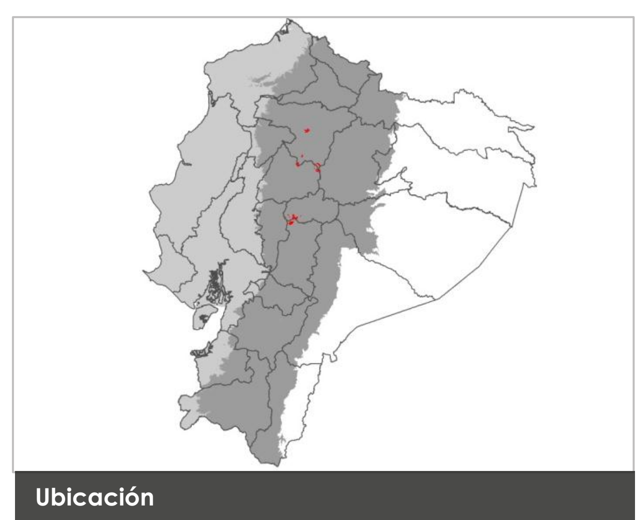
HsNn01 Herbazal húmedo subnival del Páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES409.130 Vegetación geliturbada y edafoxerófila subnival paramuna

Factores diagnósticos:
Fisonomía: herbácea
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo,
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Subnival (4200 msnm al Occidente del Chimborazo, 4500-4900msnm), *Termotipo (It):* orotropical a atérmico
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Crestas periglaciares, Horns, Circos glaciares
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

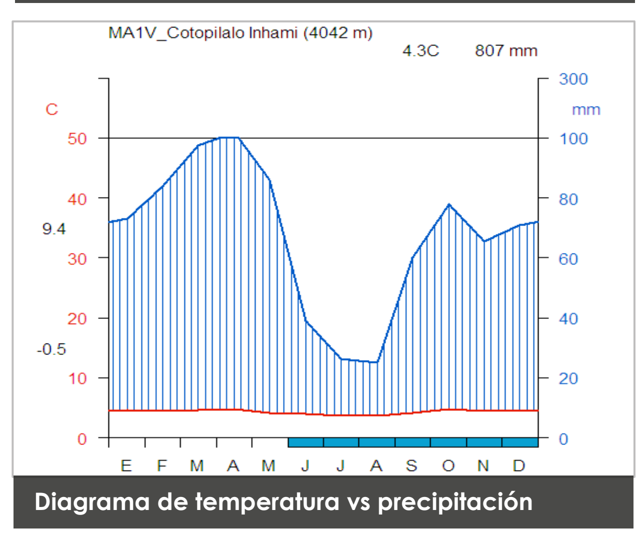


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: herbazales dispersos que se encuentra restringidos a las partes más altas de las montañas de los Andes de Ecuador, generalmente sobre los 4500 msnm. Los marcados contrastes en precipitación y variaciones de la humedad ambiental en los Andes ecuatorianos e incluso entre las diferentes vertientes y grietas transversales de los volcanes más grandes, determinan diferentes composiciones de la flora en estos ambientes, de acuerdo a estos patrones.

Las formas de vida predominantes en este ecosistema son los pastos de tallo corto, rosetas acaulescentes y hierbas en cojín. Generalmente se ubica en laderas periglaciares en suelos clasificados como entisoles poco profundos, con un desarrollo exiguo, caracterizados por un contenido de materia orgánica extremadamente bajo con capacidad de retención de agua y regulación muy pobre.

Este ecosistema se encuentra presente en los Illinizas, Pichincha, Cotopaxi y las vertientes occidentales del Chimborazo y Antisana. Entre los herbazales húmedos subnivales del país, la vertiente occidental del Chimborazo es el más conspicuo, la zona de "El Arenal" denominada la *puna ecuatorial* por Acosta Solís (1964) forma una meseta amplia y extensa en donde la superficie expuesta de

suelo es muy grande, razón por la cual en esta zona este ecosistema empieza a 4200 msnm. Las plantas de cojín se encuentran representadas solo por *Xenophyllum rigidum*como único representante de esta forma de vida en las porciones más altas del lugar; los arbustos esclerófilos están representados por *Chuquiraga jussieui* y *Loricaria ilinissae*, mientras que los arbustos postrados por *Astragalus geminiflorus* y *Baccharis caespitosa*; los arbustos erectos por *Valeriana alypifolia* y las hierbas de tallo corto por *Calamagrostis mollis* y *Agrostis tolucensis*. Las briofitas están prácticamente ausentes en este ecosistema (Sklenář y Lægaard 2003).

Una comunidad muy particular de este ecosistema son los cojines edafoxerófilos, (Josse *et al.* 2003) que son un grupo diverso adaptado fisiológicamente a las condiciones climáticas extremas (Körner 2003; Sklenář 2008); en algunas áreas de herbazales húmedos subnivales, los cojines son monodominantes. En el Illiniza la comunidad vegetal está compuesta por dos asociaciones *Xenophyllum humile–Baccharis caespitosa* y *Arenaria dicranoides–Senecio canescens*; la primera comunidad está confinada a suelos arenosos mientras que los suelos que definen la segunda comunidad están caracterizados por depósitos coluviales en depósitos glaciares no consolidados; Sklenář (2008), registra 12 y 17 especies, respectivamente y una cobertura vegetal que varía entre el 10 y 40 %. Una característica relevante de las plantas en cojín en este ecosistema es su rol como facilitadores del establecimiento de otras especies, lo cual incrementa la diversidad de formas de vida y la riqueza de especies a escalas de comunidad; en el caso del Illiniza, Sklenář (2008) reporta 6 especies que solo crecen bajo la protección de especies en cojín: *Lachemilla mandoniana, L. hispidula, Poa subspicata, Festuca* sp., *Calamagrostis fibrovaginata* y *Oritrophium limnophilum*.

Especies diagnósticas: *Arenaria dicranoides*, *Astragalus geminiflorus*, *Baccharis caespitosa*, *Bidens andicola*, *Calamagrostis mollis*, *Cerastium imbricatum*, *Conyza cardaminifolia*, *Festuca vaginalis*, *F. andicola*, *Plantago nubigena, Senecio canescens, S. nivalis*, *Silene thysanodes*, *Xenophyllum humile, X. rigidum*.

Referencias geográficas: Pichincha: zonas rocosas de los volcanes Pichincha; Cotopaxi: Illinizas, Rumiñahui y las vertientes occidentales del Antisana; Chimborazo: vertiente occidental del volcán Chimborazo.

Autores: Francisco Cuesta, Silvia Salgado, Selene Báez, Petr Sklenář, Byron Medina-Torres, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Katya Romoleroux, Carmen Ulloa Ulloa, Carmen Josse.

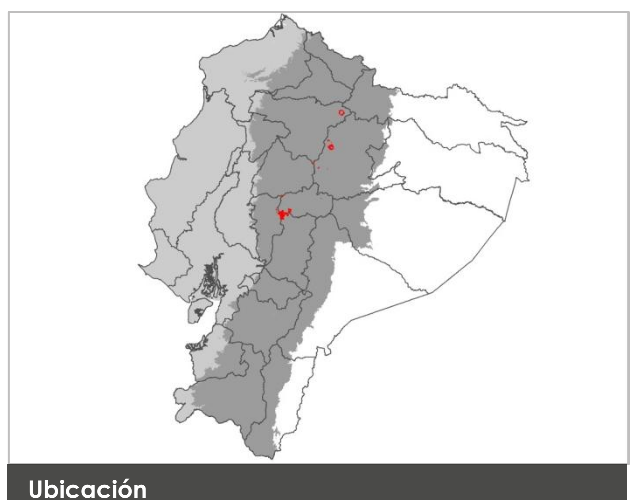
HsNn02 Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Incluye a Gelidofitia
Josse *et al.* 2003	CES409.130 Vegetación geliturbada y edafoxerófila subnival paramuna

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustiva y herbácea
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* hiperhúmedo, ultrahúmedo
Biogeografía: Región: Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Páramo
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Subnival (4400-4900 msnm), *Termotipo (It):* orotropical a atérmico
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Valle Glaciar, *Mesorelieve:* Crestas Periglaciares, Horns, Circos Glaciares
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 4-5-2

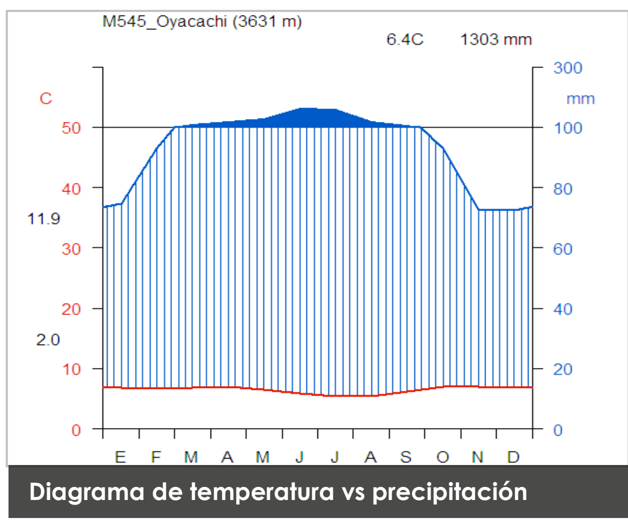


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: vegetación dominada por arbustos postrados o almohadillas dispersas. Se encuentra en laderas abruptas y escarpadas cubiertas por depósitos glaciares y con suelos geliturbados. El sustrato puede ser estable rocoso o inestable de gravas no consolidadas (pedregales y roquedales). Los patrones de humedad local y valores de precipitación mensual están determinados por una alta humedad, causada por su orientación hacia las zonas de formación de precipitación de la Amazonía (Ramsay 1992; Sklenář y Lægaard 2003). Estas variaciones ambientales se ven reflejadas en su composición florística, en una importante presencia de briofitas y una alta diversidad de especies.

La diversidad de este ecosistema es alta, lo cual puede indicar la existencia de muchas especies de distribución restringida que da lugar a altas tasas de recambio en la comunidad de plantas vasculares. El estudio de Sklenář y Balslev (2005) analiza los patrones florísticos de 18 áreas de vegetación subnival en el Ecuador, en los 13 sitios clasificados como húmedos, no se reportaron especies que se encuentren en todos ellos. La diversidad de especies presenta patrones asimétricos entre los

grupos taxonómicos; las familias Asteraceae y Poaceae son las familias dominantes y agrupan a casi un tercio del total de especies registradas para estos sitios. A nivel de géneros, algunos de ellos son muy diversos, no obstante, la mayoría de ellos (84) están representados con una sola especie.

Sklenář y Balslev (2005) describen una comunidad vegetal que agrupa a localidades de la cordillera oriental y algunos de la cordillera occidental en el norte, distinguida por estar expuestos a los vientos húmedos de la Amazonía. Estos sitios están caracterizados por la presencia y abundancia de las siguientes especies: *Huperzia rufescens*, *Nertera granadensis*, *Loricaria complanata*, *Calamagrostis guamanensis*, *C. ecuadoriensis*, *Draba spruceana* y *Xenophyllum sotarense*.

Especies diagnósticas: *Calamagrostis guamanensis*, *C. ecuadoriensis*, *Draba spruceana, Festuca asplundii*, *Geranium sibbaldioides*, *Huperzia rufescens*, *Lachemilla holosericea*, *Loricaria complanata*, *Luzula gigantea, Nertera granadensis*, *Pentacalia peruviana, Xenophyllum sotarense*.

Referencias geográficas: Carchi: volcán Chiles; Imbabura: volcanes Imbabura y Cotacachi; Pichincha: vertiente oriental del volcán Antisana; Tungurahua: volcán Tungurahua en el Parque Nacional Llanganates; Chimborazo: vertiente oriental del volcán Chimborazo; Azuay: zonas más altas del Parque Nacional Cajas.

Autores: Francisco Cuesta, Selene Báez, Silvia Salgado, Carmen Josse, Petr Sklenář, Byron Medina-Torres, PMV.

Revisores: Susana León-Yánez, Carmen Ulloa Ulloa.

Sector Valles

Se establece entre 1600 y 3000 msnm; incluye bosques y arbustales semideciduos y deciduos piemontanos, montano bajos y montanos que se diferencian por su composición florística, lo que podría explicarse debido a que se encuentran aislados, rodeados de bosques montanos húmedos, y presentan un efecto de sombra; además los valles del sur están rodeados por elevaciones más bajas y de ombrotipos más secos, lo que facilitaría un intercambio con los ecositemas de tierras bajas (Aguirre *et al.* 2006); esto de alguna manera concuerda con la división propuesta por Jørgensen y Ulloa Ulloa (1994) en la zona del valle Paute-Girón. En el norte este sector está constituido por las zonas más bajas del callejón interandino que es una sucesión de cuencas (hoyas) separadas por ramales transversales denominados nudos con elevaciones entre 3000 y 3400 m; en el sur se compone de los valles tectónicos en las provincias de Loja y Azuay. En áreas desérticas y semi-desérticas de la partes bajas de los valles, la precipitación es muy baja generalmente menos de 300 mm, domina la vegetación de arbustos pequeños como *Acacia macracantha*, *Croton wagneri*, *Dodonaea viscosa*, *Caesalpinia spinosa*, en las laderas *Agave americana* y *Aloe vera*, esta última es introducida; los cactus como *Opuntia soederstromiana*, *O. pubescens* y *O. tunicata*, especies de bromélias epifitas de las que se adaptan a períodos largos de sequía como *Tillandsia recurvata* y *T. secunda*, las cuales crecen frecuentemente en las ramas de los arbustos de *Acacia macracantha*. Para este sector se han registrado cuatro ecosistemas.

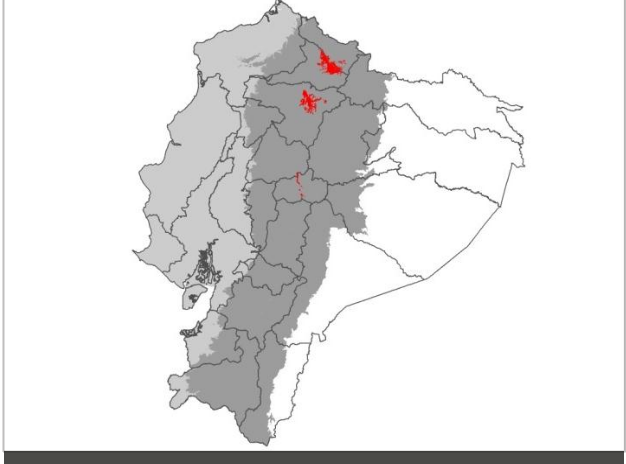
BmMn01 Bosque y Arbustal semideciduo del norte de los Valles

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Matorral seco montano y Espinar seco montano, sector valles interandinos, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES409.121 Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque y arbustal
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Valles
Fenología: semideciduo
Piso bioclimático: Montano bajo y Montano (1200-2600 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical a termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De Montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Valle Tectónico, Valle Glaciar *Mesorelieve:* Terrazas, Glacis, Colinas altas, Cono de Escorias
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

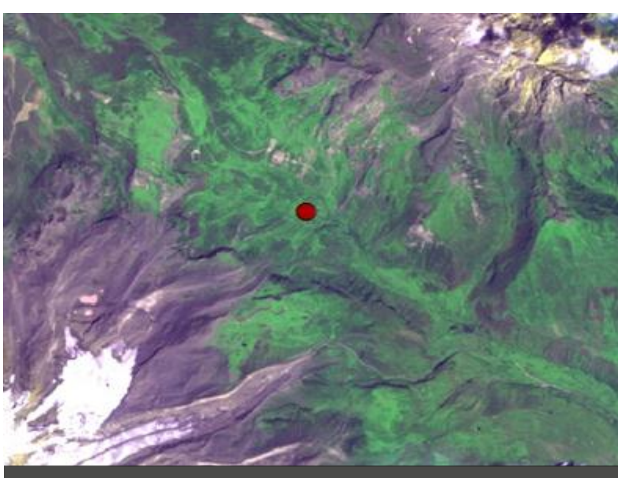


Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

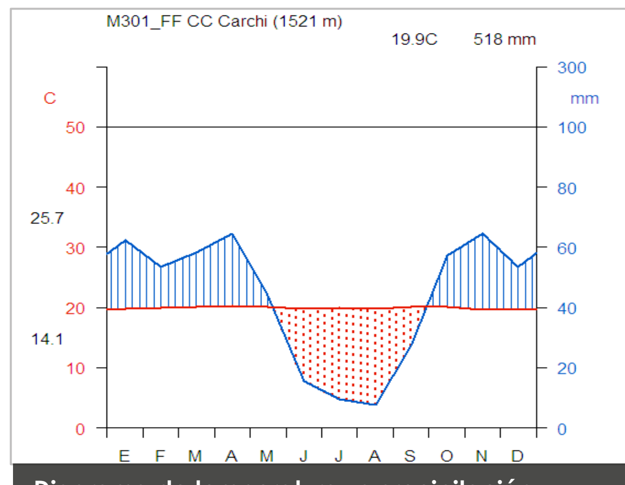


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques que alcanzan entre 8 y 12 m de altura, se encuentran en los valles interandinos secos sobre colinas y laderas de suelos pedregosos. En el dosel son abundantes los individuos de *Acacia macracantha* y *Caesalpinia spinosa* con copas expandidas a menudo cubiertas por bromélias epifitas de *Tillandsia usneoides* y *T. recurvata*; el sotobosque es denso presenta abundantes especies arbustivas, especialmente *Croton* spp. y *Dodonaea viscosa*, plantas suculentas y algunas cactáceas. Este ecosistema se registra aproximadamente entre 1200 y 2600 msnm; en áreas abiertas degradas y con pendiente fuerte, así como en grietas de suelo las rosetas de *Agave americana* y *Furcraea andina* dominan el paisaje, particularmente notorios son los agrupamientos de *Puya aequatorialis* al igual que la abundancia de arbustos con espinas; a este tipo de vegetación Sierra *et al.* (1999) lo separaba en otra formación vegetal llamada "Espinar seco montano".

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Buddleja bullata, Caesalpinia spinosa, Leucaena leucocephala, Opuntia soederstromiana, O. pubescens, Schinus molle, Tecoma stans. Baccharis trinervis, Cestrum tomentosum, Cleistocactus sepium, Coursetia dubia, C. gracilis, Croton elegans, C. wagneri, Dodonaea viscosa, Duranta dombeyana, Lantana camara, O. cylindrica, Salvia humboldtiana, Sida cordifolia, Senna multiglandulosa. Agave americana, Alternanthera porrigens, Bryophyllum delagoense, B. pinnatum, Chamaesyce jamesonii, Echeveria quitensis, Epidendrum jamiesonis, Furcraea andina, Phaedranassa dubia, Puya aequatorialis, Setaria cernua, Tillandsia secunda, T. recurvata, T. usneoides.*

Referencias geográficas: Imbabura: cuenca del río Mira (Chota), Parroquia Ambuquí, Pimampiro, El Juncal, Chota, hacia la zona superior de Lita; Pichincha: Guayllabamba, Bosque Protector Jerusalem, San Antonio de Pichincha, Tababela; Tungurahua: Patate, sur de Ambato; Chimborazo: Guano.

Autores: Zhofre Aguirre, Byron Medina-Torres, PMV.

Revisor: Juan Iglesias.

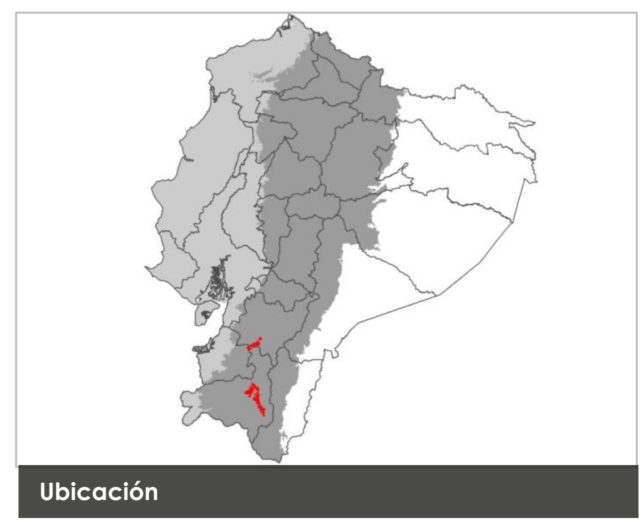
BmBn02 Bosque y Arbustal semideciduo del sur de los Valles

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Incluido en Matorral seco montano y Espinar seco montano, sector valles interandinos, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.121 Bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque y arbustal
Bioclima: pluviestacional, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: Región: Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Valles
Fenología: semideciduo
Piso bioclimático: Montano bajo y Montano (1200-2000 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical, termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De Montaña, *Macrorelieve:* Valle tectónico, *Mesorelieve:* Llanura aluvial, terrazas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

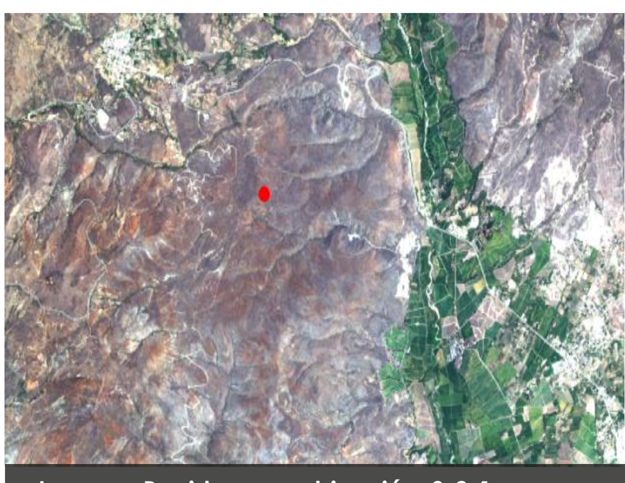


Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

M060_La Toma-Catamayo (1220 m)
23.4C 414 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques con un dosel abierto que alcanza entre 8 y 12 m de alto, el sotobosque con presencia de abundantes arbustos y hierbas de tipo estacional, se encuentran en quebradas, hondonadas, laderas y cimas, sobre suelos pedregosos, ubicados aproximadamente entre 1200 y 2200 msnm. A nivel de paisaje la presencia de "ceibos" (*Ceiba insignis*) e individuos de cactus (*e.g. Armatocereus cartwrightianus*) es característica de este ecosistema. Los bosques de estos ecosistemas son usados para agricultura, pastoreo, obtención de materiales de construcción y leña. Los terrenos son muy productivos, especialmente donde existe la influencia de riego.

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Abatia canescens, Armatocereus cartwrightianus, Ceiba insignis, Celtis loxensis, Cercidium praecox, Cereus hexagonus, Cynophalla mollis, Geoffroea spinosa, Pithecellobium dulce, P. excelsum. Prosopis juliflora, Schmardaea microphylla, Xylosma velutina. Anadenanthera colubrina, Colicodendron scabridum, Coursetia caribaea, Croton wagneri, Duranta mutisii, Mimosa albida, Opuntia dillenii. Agave americana, Furcraea andina.*

Referencias geográficas: Loja: valle de Catamayo hacia Gonzanamá y Malacatos.

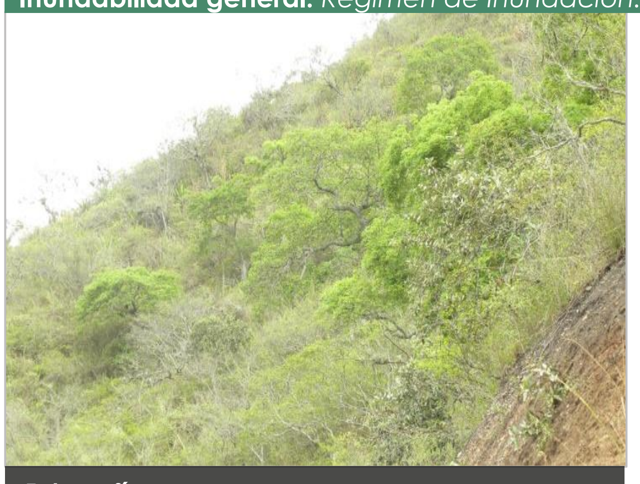
Autores: Zhofre Aguirre, Carmen Josse, PMV.

Revisores: Byron Medina-Torres, Juan E. Guevara, Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, Janeth Santiana, Carlos Morales.

AmMn01 Arbustal semideciduo del sur de los Valles

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	Incluido en Matorral seco montano y Espinar seco montano, sector valles interandinos, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.120 Arbustal montano xérico interandino de los Andes del Norte

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustal
Bioclima: xérico, *Ombrotipo (Io):* seco
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* valles
Fenología: semideciduo
Piso bioclimático: Montano (1200 a 2500 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical
Relieve general: De Montaña, *Macrorelieve:* Serranía, *Mesorelieve:* Vertientes, Vertientes Disectadas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 3-2-1

M144_Vilcabamba (1594 m) 20.8C 865 mm

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: vegetación abierta baja, forma matorrales enmarañados que alcanzan alturas entre 6-8 m, con elementos florísticos espinosos semideciduos, ubicados en laderas montañosas, indistintamente de pendientes fuertes y suaves. En el dosel superior es frecuente *Acacia macracantha* con copas expandidas a menudo cubiertas por bromélias, especialmente *Tillandsia usneoides*. El sotobosque está caracterizado por la presencia de especies arbustivas, poáceas efímeras, plantas suculentas, algunas cactáceas.

La distribución más baja de este ecosistema se encuentra en el valle de Catamayo. En áreas erosionadas y de laderas abruptas con afloramiento de roca madre es común una vegetación espinosa xeromórfica dispersa, son vistosas las rosetas de *Agave americana* y *Furcraea andina*, además de abundantes colonias que forman montículos de *Puya lanata* de hasta 2,50 m. La altura de las plantas es directamente proporcional a la profundidad de los suelos. Son áreas muy susceptibles a incendios con el objetivo de obtener rebrotes de pasto para alimentar el ganado. Los suelos son arenosos y muy pedregosos. Sierra *et al.* (1999) separaban a estas áreas en otra formación vegetal llamada "Espinar seco montano".

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Acalypha diversifolia, Aristida ecuadoriensis, Armatocereus cartwrightianus, A. matucanensis, Bougainvillea peruviana, Calliandra taxifolia, Cantua quercifolia, Cercidium praecox, Cereus diffusus, C. hexagonus, Cleistocactus icosagonus, Colicodendron scabridum, Croton wagneri, Cyathostegia matthewsii, Dalea coerulea, Ipomoea carnea, Mimosa albida, Opuntia quitensis, Pavonia sepium, Salvia squalens, Xylosma velutina. Agave americana, A. brevispina, Chloris radiata, Furcraea andina, Puya lanata, Serjania grandifolia, Tillandsia usneoides.*

Referencias geográficas: Loja: Jubones, Yunguilla, en la vía Loja, vía La Toma - San Pedro de la Bendita por la Urna San Vicente.

Autores: Zhofre Aguirre, Byron Medina-Torres, Carmen Josse, PMV.

Revisores: Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, Janeth Santiana, Carlos Morales.

AdBn01 Arbustal desértico del sur de los Valles

Clasificación	Formación vegetal / ecosistema
Valencia *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustiva y herbácea
Bioclima: desértico, *Ombrotipo (Io):* desértico, árido
Biogeografía: *Región:* Andes, *Provincia:* Andes del Norte, *Sector:* Valles
Fenología: deciduo
Piso bioclimático: (800-1500 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical
Geoforma: *Relieve general:* De Montaña, *Macrorelieve:* Valle Tectónico, Serranía, *Mesorelieve:* Cuesta, Colinas Altas.
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 5-4-1

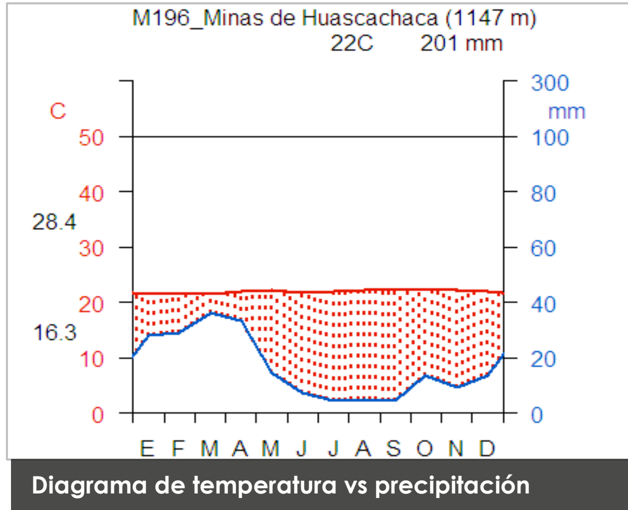


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: este ecosistema discontinuo se desarrolla en parches grandes, en laderas escarpadas entre 800 y 1500 msnm. Este sistema ecológico presenta un bioclima desértico. Su comportamiento estacional es marcado, en temporada de lluvias se torna verde y exuberante de gramíneas, arbustos de *Croton* sp., *Jatropha curcas* y algunos árboles aislados de *Colicodendron scabridum*. Las plantas alcanzan un dosel de 2 a 3 m de alto.

Especies diagnósticas: *Acacia macracantha, Cercidium praecox, Colicodendron scabridum, Croton wagneri, Duranta dombeyana, Jatropha curcas, Lantana rugulosa, L. trifolia. Opuntia quitensis, Parkinsonia aculeata, Pisonia aculeata, Sapindus saponaria, Senna mollissima.*

Referencias geográficas: Azuay: cañon del rio Jubones (cantón Santa Isabel); Loja: Valle de Casanga, Las Cochas, (Catacocha), Bosque protector El Ingenio – Santa Rosa (Cantón Espíndola), Cañón del Río Calvas (al norte de Macará), La Vega (Catamayo frente al aeropuerto).

Autores: Zhofre Aguirre, PMV.

Revisores: Byron Medina-Torres, Juan Iglesias, Miguel Ángel Chinchero, Janeth Santiana, Carlos Morales.

REGIÓN AMAZONÍA

Juan Guevara, David Neill, Carlos Morales, Miguel Ángel Chinchero, Byron Medina-Torres

La región amazónica con aproximadamente 82120 km^2 representa cerca del 30% del territorio nacional, pero en el contexto regional solo el 2% de la Cuenca Amazónica. Incluye tanto las planicies de inundación de los ríos de origen andino y de origen amazónico, sus interfluvios, así como las cordilleras amazónicas que se levantan hacia el sur. Esta región abarca un rango altitudinal desde 150 msnm en la parte más baja de la llanura amazónica y 3100 msnm en las cumbres de las cordilleras amazónicas. Geomorfológicamente a escala de mesorelieve la Amazonía se caracteriza por la presencia de unidades que corresponden a llanuras y penillanuras conformadas por una serie de colinas, valles, mesetas donde existe una composición principalmente de comunidades de árboles relativamente homogénea que permite distinguir como Amazonía propiamente a toda la región bajo los 300 msnm, algunos autores se refieren a esta zona como la Amazonía baja (Pitman 2000; Pitman *et al.* 2008; Wesselingh *et al.* 2006; Guevara *et al.* 2009; ATDN 2011). La región incluye las Cordilleras Amazónicas cuyo mesorelieve corresponde a colinas altas y medias, cuestas y mesetas.

Se distinguen cuatro grandes tipos de vegetación: los bosques de tierra firme (incluye Cordilleras Amazónicas), los bosques inundables por ríos de origen amazónico y andino, los bosques inundados localmente llamados moretales y los bosques en sistemas lacustres-riparios de aguas negras. Por algún tiempo se ha tenido la visión de que la Amazonía ecuatoriana en términos florísticos es más homogénea en comparación con zonas donde el gradiente de composición de suelos es más variable como las regiones de Iquitos, el Medio Caquetá o Manaos. Sin embargo, estudios recientes (Vriesendorp *et al.* 2008; Guevara *et al.* 2009) demuestran que la variación florística es más heterogénea y que la composición y abundancia dentro de las comunidades de árboles pueden cambiar drásticamente en distancias muy cortas a medida que se aleja de la base de los Andes hacia el este y muy presumiblemente hacia el norte y hacia el sur de la Amazonía ecuatoriana.

Adicionalmente, la Amazonía ecuatoriana ha sido catalogada como una de las regiones más diversas en términos de flora y fauna del mundo. Situada dentro de la zona noroccidental de la Amazonía, la zona en su conjunto ha sido denominada como del Piedemonte del Napo (Pitman 2000), provincias biogeográficas, Loreto (Rivas-Martinez 2000) y Napo (Morrone 2002) e incluye también las áreas de Iquitos y del medio Caquetá en la Amazonía peruana y colombiana respectivamente. Toda esta área se caracteriza por la inmensa diversidad de plantas, animales así como climas similares (Räsänen *et al.* 1987; Duivenvoorden 1996; Pitman 2000; Valencia *et al.* 2004; Pitman *et al.* 2008; Melo *et al.* 2012) esta diversidad resulta en más de 5000 especies de plantas vasculares, equivalente al 35% de la riqueza total de especies descritas para el Ecuador. En términos evolutivos la región amazónica ecuatoriana ha sido un lugar de invasiones y recolonizaciones constantes de poblaciones de especies coincidentes con los patrones de oscilaciones en temperatura y humedad; estas fluctuaciones climáticas probablemente resultaron en condiciones favorables para procesos de especiación. Así por ejemplo, los bosques de tierra firme de la provincia de Sucumbíos reportan uno de los mayores valores de especies por unidad de área a nivel mundial. Aquí se reportaron 473 especies de árboles > 5 DAP en una hectárea (Valencia *et al.* 1997).

En esta región existen cinco sectores biogeográficos y 22 ecosistemas, de los

cuales, siete se distribuyen en varios de estos sectores, debido a que presentan características propias en la composición florística y de inundabilidad general.

Provincia Amazonía Noroccidental

Incluye bosques, arbustales y herbazales; siempreverdes; de tierra firme, inundados e inundables; montanos de cordilleras y un ecosistema semideciduo. En Ecuador es la única provincia biogeográfica de la región Amazonía, comprende áreas de llanura y penillanura, piedemonte y cordillera; en las cuales se registran cinco grandes sectores: Aguarico-Putumayo-Caquetá, Napo-Curaray, Tigre-Pastaza, Abanico del Pastaza y Cordilleras Amazónicas.

BsTa05 Bosque siempreverde de tierras bajas con bambú de la Amazonía	
Clasificación	**Formación vegetal / Ecosistema**
Palacios *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES408.581Bosque con bambú del oeste de la Amazonía

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia*: Amazonía Noroccidental, *Sector:* Tigre-Pastaza
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (196-500 msnm), *Termotipo (It):* infratropical superior
Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, *Mesorelieve:* Terrazas, Colinas medianas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación

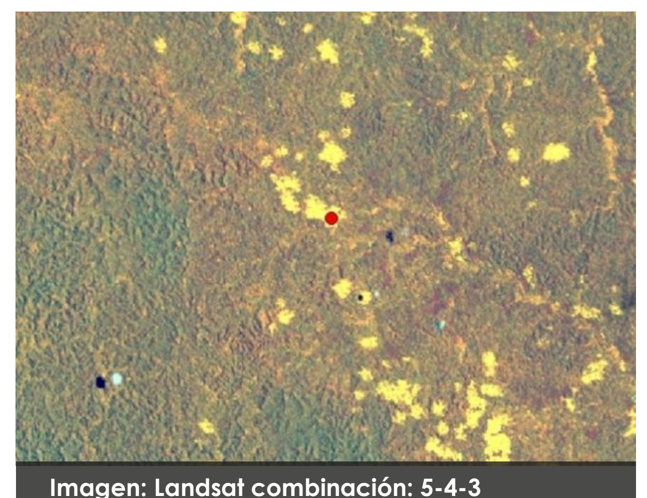


Imagen: Landsat combinación: 5-4-3

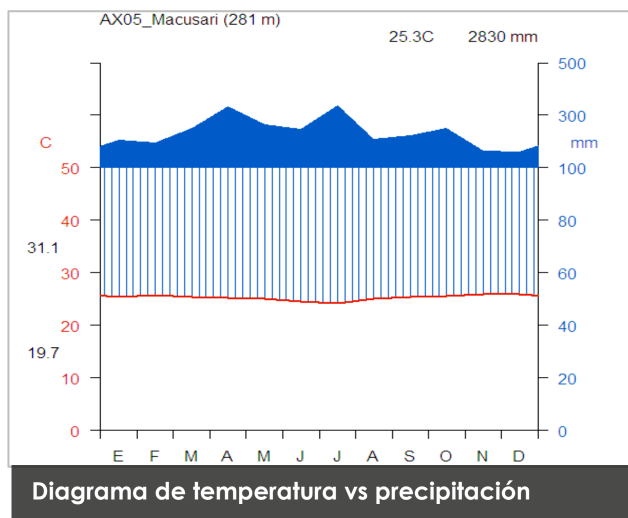


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: este ecosistema se caracteriza por presentar una fisionomía uniforme debido a la dominancia de una o varias especies de bambú (*Guadua* spp.) intercaladas con especies arbóreas procedentes de los bosques de tierra firme adyacentes. El ecosistema presenta una variación interna a nivel espacial y de composición (Silman *et al.* 2003), esto se debe a que las zonas donde la densidad de tallos de bambú es notoriamente alta, los valores de área basal, son más bajos que en las zonas donde la densidad de tallos de bambú es menor. Información de inventarios cuantitativos en Perú demostraron que en parcelas ubicadas en zonas dominadas por bambú el número de tallos era considerablemente menor al promedio de individuos con relación a las parcelas sin bambú y que el área basal en bosques con bambú es de dos tercios menor del promedio en áreas sin bambú (Pitman *et al.* 2001; Silman *et al.* 2003). Por otra parte, en el sector Tigre-Pastaza, las diferencias en composición entre los bosques de bambú y los bosques adyacentes de tierra firme son bastante sutiles a nivel cualitativo, no obstante la diferencia radica en la cantidad de taxones demandantes de luz y la cantidad de árboles juveniles o adultos de las especies encontradas en tierra firme (Silman *et al.* 2003).

El ecosistema se encuentra frecuentemente sobre suelos arenosos, en un gran rango de variación topográfica (Silman *et al.* 2003); sin embargo, en el Tigre-Pastaza, también se puede encontrar sobre suelos arcillosos y mayormente sobre colinas disectadas.

En términos de resiliencia, la dinámica de sucesión dentro de este ecosistema es diferente a la que se observa en los bosques de tierra firme, la diferencia radica en que en los bosques con bambú los claros formados naturalmente son de corta duración (Silman *et al.*2003).

La superficie de las unidades que conforman este ecosistema puede variar desde parches de pocas hectáreas (<10 ha) a grandes parches de hasta 400 ha.

Especies diagnósticas: *Chelyocarpus ulei, Iriartea deltoidea, Guadua* spp., *Oenocarpus bataua.*

Referencias geográficas: Napo: vía Hollín-Loreto al pie del volcán Sumaco; Pastaza: Oglán-Arajuno,la cuenca del río Pastaza, cuenca del río Corrientes y Tigre hacia el límite con Perú, en la comunidad Cofán de Dobuno, río Eno y en zonas adyacentes a los planos de inundación de los ríos Santiago y Pastaza.

Autores: Juan Guevara, Miles Silman, Walter Palacios, PMV.

Revisores: Carlos Cerón, Hugo Mogollón.

BsTa06 Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de Cordilleras Amazónicas

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas blancas, sector tierras bajas, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo

Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sectores:* Aguarico-Putumayo-Caquetá, Napo-Curaray y Tigre-Pastaza

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Tierras bajas (164-350 msnm), *Termotipo (It):* infratropical, termotropical

Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, *Mesorelieve:* Colinas, Mesetas, Terrazas, Llanura aluvial

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, *Origen de las aguas:* andino, *Tipo de agua:* mixta



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 5-4-3

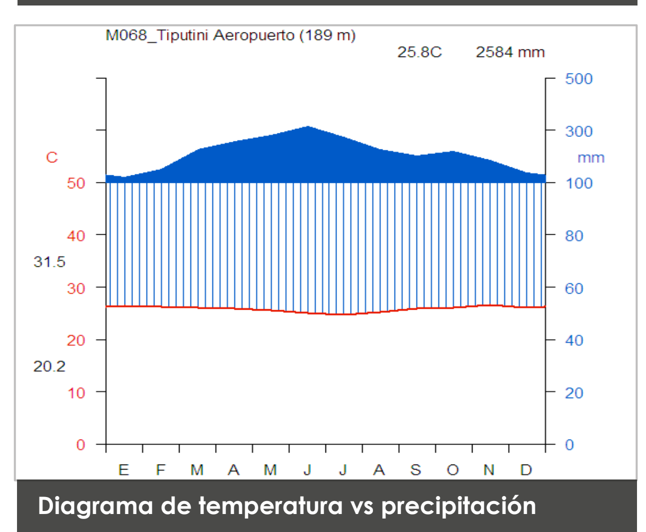


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: complejo de comunidades de plantas de las llanuras aluviales inundables de ríos de origen andino, son bosques multiestratificados medios a altos, semiabiertos a densos su diversidad es relativamente baja si se los compara con su contraparte de tierra firme. A nivel estructural los bosques presentan bastante variación en la densidad o abundancia de individuos por hectárea, su número puede variar de 400–600 individuos por hectárea (Balslev *et al.* 1987; Nebel *et al.* 2001) y el área basal promedio se encuentra de 20 a 35,5 m^2 siendo en algunos casos considerablemente menor que los bosques que no están sujetos a inundación o planos inundables de los ríos de origen amazónicos (Balslev *et al.* 1987; Nebel *et al.* 2001; Rivas 2006). La duración y los gradientes de la inundación determinan la dinámica y composición de estas comunidades, esta dinámica es altamente variable e incluye procesos de migración de canales, formación de meandros, bancos e islotes. Los individuos juveniles en estos ecosistemas se muestran muy sensibles a los regímenes de inundación si están en las zonas más bajas provocando tasas de mortalidad más altas (Wittmann y Junk 2003).

El ecosistema incluye comunidades riparias representativas de las primeras etapas de sucesión, se distribuyen en los márgenes que periódicamente son destruidos durante las grandes crecidas y que a la vez reciben anualmente depósitos de sedimentos arenoso-fangosos arrastrados por el río. Desde las orillas hacia tierra, incluye: comunidades herbáceas anuales de las playas, formaciones dominadas por gramíneas en los remansos o zonas de menor corriente, comunidades arbustivas, cañaverales riparios y bosques sucesionales medios y abiertos, estos últimos ocupan las partes más alejadas y relativamente más estables de la llanura de inundación; las playas pueden ser arenosas o fangosas, variando el detalle de la composición florística en función del sustrato y de la hidrodinámica. El sotobosque es ralo a ligeramente denso con dominancia de heliconias, marantáceas y piperáceas. Las depresiones o canales, si son permanentemente inundados presentan vegetación acuática herbácea.

El ecosistema se puede encontrar en terrazas bajas cercanas a las orillas y por aquellas más alejadas que pueden sufrir inundaciones esporádicas y comprenden períodos de inundación de duración diaria o semanal, mientras que las áreas cercanas a las orillas de ríos con bancos bajos o complejos de diques y depresiones formados por la migración lateral del río, sufren inundaciones algo más largas. Los suelos son relativamente ricos y varían de franco limosos a areno arcillosos, con un nivel de drenaje imperfecto a bueno. El gradiente de pH, contenido de nutrientes, conductividad y material en suspensión varían entre los ríos originados en los Andes y existe un rango de variación bastante alto desde el curso superior y medio de estos ríos.

Las familias predominantes en este sistema son Arecaceae, Moraceae, Fabaceae, Bombacaceae *s.s.*, Rubiaceae, Meliaceae, Myristicaceae, Euphorbiaceae y Lecythidaceae (Balslev *et al.* 1987; Nebel *et al.* 2001). En términos de similitud florística estos bosques son bastante diferentes a los bosques inundables por ríos de origen amazónico debido particularmente a la incidencia de los procesos de inmigración y establecimiento de especies de tierra firme adyacentes de los planos de inundación menos extensos y sujetos a períodos de inundación de estos ríos (Pitman *et al.* 2001).

Las zonas más cercanas al río y bancos de arena tienen una franja de sucesión primaria dominada por *Gynerium sagittatum* (Poaceae) y *Tessaria integrifolia* (Asteraceae). Cuando estas orillas se estabilizan aparecen otras especies de sucesión típicas de la planicie amazónica

como varias especies de *Cecropia* (Urticaceae) y *Triplaris americana* (Polygonaceae).

Especies diagnósticas: *Acacia glomerosa, Attalea butyracea, Calycophyllum spruceanum, Castilla ulei, Ceiba pentandra, C. samauma, Clarisia biflora, Couroupita guianensis, Ficus insipida, Grias neuberthii, Guarea guidonia, G. kunthiana, G. macrophylla, Huertea glandulosa, Inga marginata, I. punctata, I. splendens, Leonia crassa, Perebea guianensis, Psidium acutangulum, Quararibea wittii, Sapium laurifolium, Schizolobium parahyba, Sloanea grandiflora, Sterculia apetala, Terminalia oblonga, Theobroma glaucum, Trichilia laxipaniculata, Virola calophylla, V. surinamensis, Zygia juruana, Z. longifolia, Trophis racemosa. Eucharis moorei*. En los complejos sucesionales es frecuente observar: *Acalypha diversifolia, Cecropia engleriana, C. ficifolia, C. membranacea, Cordia alliodora, Gynerium sagitatum, Heliconia episcopalis, H. marginata, H. rostrata, Tessaria integrifolia*.

Referencias geográficas: terrazas aluviales bajas y medias de los ríos Aguarico, Napo y Pastaza.

Autores: Juan Guevara, Nigel Pitman, Carlos Cerón, Gonzalo Rivas, Lenin Beltrán, Rafael Castro, PMV.

Revisor: Carlos Cerón.

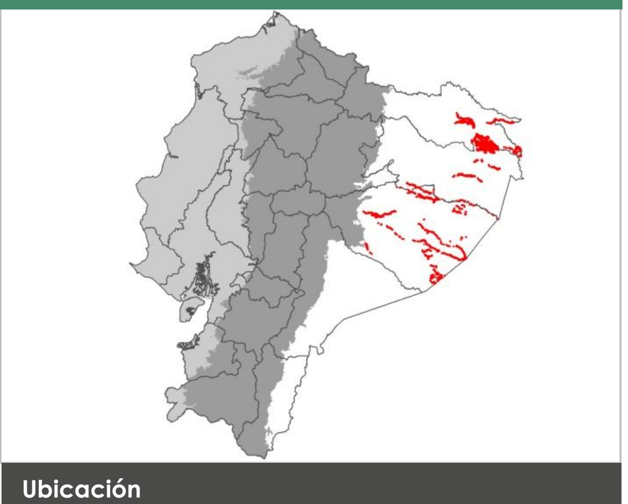
BsTa07 Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen amazónico

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras, sector tierras bajas, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonia Noroccidental, *Sector:* Napo-Curaray
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (158-350msnm), *Termotipo (It):* infratropical, termotropical
Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, Piedemonte periandino, *Mesorelieve:* Mesetas, Terrazas, Colinas, Llanura aluvial
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, *Origen de las aguas:* amazónico, *Tipo de agua:* negra



Fotografía



Ubicación

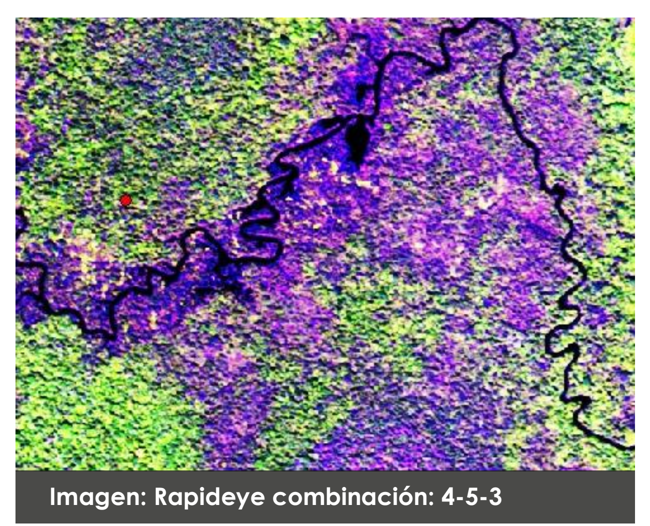


Imagen: Rapideye combinación: 4-5-3

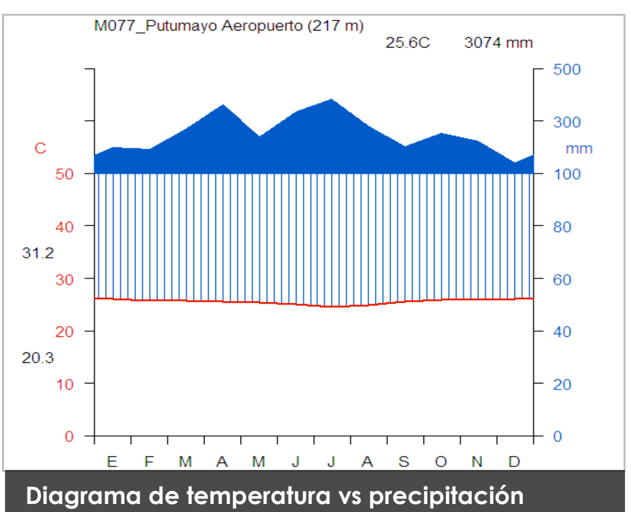


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: complejo de bosques medios a altos, semiabiertos a densos con una estructura vertical de 3 a 4 estratos definidos, se localizan a lo largo de la llanura de inundación de los ríos de origen amazónico (Tiputini); en algunas planicies a lo largo del curso de estos ríos la cobertura de lianas en el sotobosque puede ser muy densa. La diversidad de especies es mayor a las áreas inundables de ríos de origen andino, debido a la intercalación de conjuntos de especies de los bosques adyacentes de tierra firme. Existe una relativa dominancia de ciertos grupos de especies que se encuentran en tierra firme en densidades relativamente bajas y que adaptadas a la dinámica fluvial de estos ríos se vuelven abundantes. La duración y los gradientes de la inundación es muy variable, estos factores determinan la dinámica y composición de estas comunidades.

Los planos de inundación de los ríos amazónicos se encuentran formados por planicies y terrazas bajas que pueden sufrir inundaciones esporádicas y de no más de un mes de duración, la dinámica de inundación es muy variable y puede cambiar en lapsos de tiempo muy cortos (días y semanas) (Pitman 2000; Rivas 2006). El paisaje puede variar desde terrazas a bancos esporádicamente inundables a lo largo de cursos definidos y generalmente en la orilla externa de la curva del meandro, hasta complejos inundables, por períodos de tiempo más largos, de diques y canales laterales en las orillas internas de los meandros o a lo largo de ríos con un curso más dinámico. Los planos de inundación son mucho menos extensos que los de ríos de origen andino, se extienden entre 100–500 m a ambos lados de la ribera del río (Lips y Duivenvoorden 2001) rara vez superan los 500 m desde la orilla (Pitman 2000; Rivas 2006).

El contenido de nutrientes en suspensión es mucho más bajo que en los ríos andinos. Suelos relativamente pobres de franco limosos a areno arcillosos, con drenaje escaso a moderado. El gradiente de pH, contenido de nutrientes, conductividad y material en suspensión varían entre los ríos originados en el norte del Ecuador, los del sur y los del centro.

Especies dominantes: *Alchornea latifolia, Aspidosperma darienense, Astrocaryum jauari, Astrocaryum muru muru, Bahuinia tarapotensis, B. brachycalyx, Bixa urucurana, Byrsonima japurensis, Calatola costaricensis, Casearia arborea, C. uleana, Cassia cowanii, Cecropia engleriana, C. membranacea, Couroupita guianensis, Crudia glaberrima, Cupania scrobiculata, Diospyros subrotata, Duguetia spixiana, Euterpe precatoria, Garcinia brasiliensis, Guarea guidonia,*

Guarea macrophylla subsp. *pendulispica, Ilex inundata, Inga alata, I. ciliata* subsp. *subcapitata, I. nobilis* subsp. *quaternata, I. ruiziana, I. spectabilis, Licania harlingii, Lonchocaprus seorsus, Luehea cymulosa, Luehea tesmannii, Mabea klugii, M. macbridei, Mollia gracilis, Nectandra canescens, N. viburnoides, Ouratea amplifolia, Oxandra mediocris, Pleurothyrium parviflorum, Pourouma guianensis* subsp. *guianensis, Pouteria ephedranta, P. reticulata, Protium glabrescens, Pseudobombax munguba, Pseudoxandra pholyphleba, Quararibea amazonica, Rinorea viridifolia, Virola obovata, V. peruviana, Xylopia ligustrifolia, Zygia longifolia.*

Referencias geográficas: terrazas aluviales de los ríos Yasuní, Tiputini, Cononaco, Shiripuno, Tigüino, Dicaro, en la cuenca del Curaray y Pastaza, río Braga en las cercanías a Alta Florencia, Nuevo Rocafuerte.

Autores: Juan Guevara, Nigel Pitman, Gonzalo Rivas, Lenin Beltrán, Rafael Castro, PMV.

Revisores: Carlos Cerón, Hugo Mogollón.

BsTa08 Bosque inundable y Vegetación lacustre-riparia de aguas negras de la Amazonía

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Bosque siempreverde de tierras bajas inundable por aguas negras, sector tierras bajas, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES408.536 Bosque inundable y vegetación lacustre de aguas negras del oeste de la Amazonía

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sectores:* Putumayo-Aguarico-Caquetá, Napo-Curaray
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (170-350 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, *Mesorelieve:* Cuerpos de agua, Llanura aluvial, Terrazas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, *Origen de las aguas:* amazónico, *Tipo de agua:* negra



Fotografía



Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 4-5-3

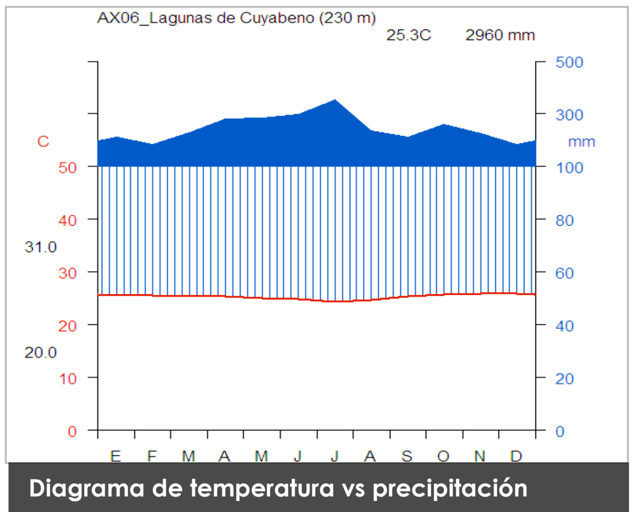


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: el bosque tiene un dosel de hasta 20 m de alto, la densidad de los árboles es muy variable, ya que existen áreas donde los bosques son muy compactos y otras donde solo se encuentran pocos árboles muy distantes entre sí;el promedio de área basal para este tipo de bosques se encuentra entre 35–39,5 m² y la densidad de individuos entre 450 y 570 tallos por hectárea siendo en términos generales bosques con individuos distribuidos espacialmente de forma más dispersa (Cerón *et al.* 2000; Cerón *et al.* 2001).

Las comunidades se distinguen porque las especies de árboles que están adaptadas al medio acuático poseen troncos tortuosos, cortezas muy lenticeladas y en general el follaje es escleromórfico y las especies poseen semillas con flotadores. Los árboles adaptados a las orillas desarrollan ramas arqueadas definiendo follaje con aspecto de sombrilla y con raíces fúlcreas colgantes. Estas comunidades son afines a los bosques de "Igapó" descritos para el río Negro en Brasil y las Guyanas, caracterizados por la pobreza en especies debido al sustrato de arena blanca propio de esta región y a la escasa acumulación de sedimentos, sin embargo, la diferencia radica en el conjunto regional de especies que conforman estas comunidades, en el origen geológico y la base de suelos. Los suelos en el complejo lacustre Cuyabeno-Lagartococha (el más importante en términos de extensión) se distinguen por carecer del material proveniente del Escudo Brasileño y Guyanés que determina la existencia de arenas blancas.

El ecosistema se desarrolla sobre tierras inundables con períodos de inundaciones anuales. Presenta depresiones, de origen erosivo por la dinámica fluvial; suelos principalmente de arcillas; con sistema de drenaje meándrico; escurre aguas negras con altas concentraciones de substancias tánicas, ácidos húmicos y fúlvicos resultado de la descomposición de la materia orgánica que reviste las arenas y arcillas de los terrenos adyacentes. La formación de las denominadas "aguas negras" en estas unidades de vegetación en la Amazonía ecuatoriana es bastante diferente en relación a sistemas análogos de zonas más bajas de la Amazonía caracterizados por la presencia de suelos con arena blanca derivados del Escudo Guyanés. Esta se forman a partir del escurrimiento de las aguas lluvias que no se filtran de manera adecuada por los suelos de base arcillo-arenosa de las colinas, valles inundados o pantanos adyacentes y ligeramente elevados ya que lo hacen lentamente formando charcos en las partes más altas de las terrazas que luego lentamente se escurren (Saunders 2008).

Existe en cambio una mezcla de suelos arenoso-arcillosos provenientes de aluviones cuaternarios que han cubierto en kilómetros los depósitos precámbricos del escudo guyanés. El posible origen de este complejo y probablemente de los otros sistemas lacustre-riparios de aguas negras en la Amazonía

ecuatoriana se debe a una redistribución de los depósitos originales de arcillas y gravas transportadas desde los Andes, eventualmente un levantamiento tectónico formó una represa natural donde se depositaron las arcillas erosionadas provenientes de las cabeceras de la recientemente formada cordillera (hace 8 a 13 millones de años), con el tiempo esta represa se erosionó permitiendo que el lago y las arcillas depositadas fluyan aguas abajo para redepositarse y formar el complejo lacustre actual (Saunders 2008).

Especies representativas: *Astrocaryum jauari, Bactris concinna* var. *concinna, B. maraja, Cecropia latiloba, Coussapoa trinervia, Croton cuneatus, Crudia glaberrima, Duroia petiolaris, Eschweilera parvifolia, Genipa spruceana, Hirtella elongata, Hydrochorea corymbosa, Inga ruiziana, I. stenoptera, Iryanthera tessmannii, Leonia racemosa, Licania apetala* var. *apetala, Luehea cymulosa, Lueheopsis hoehnei, Macrolobium acaciifolium, M. microcalyx, Mauritiella armata, Mezilaurus itauba, Myrciaria dubia, Oxandra euneura, Parkia balslevii, Pourouma cucura, Pouteria laevigata, P. multiflora, Pseudobombax munguba, Pterocarpus amazonum, Rourea camptoneura, Securidaca divaricata, Symmeria paniculata, Terminalia dichotoma, Trichilia pachypoda, Triplaris weigeltiana* también son frecuentes las especies que conforman los llamados gramalotes: *Hymenachne donacifolia, Salvinia auriculata*. Otras especies representativas de este sistema en el estrato herbáceo son: *Heliconia hirsuta, H. marginata, Montrichardia linifera, Urospatha sagitifolia*.

Referencias geográficas: Tarapoa, Garzacocha, Charapacocha, Imuya y complejo lacustre Lagartococha-Imuya.

Autores: Juan Guevara, Carlos Cerón, Walter Palacios, Carmen Josse, Rafael Castro, Lenin Beltrán, PMV.

Revisor: Hugo Mogollón.

BsTa09 Bosque inundado de la llanura aluvial de la Amazonía

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES408.569 Bosque pantanoso de la llanura aluvial del oeste de la Amazonia

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Napo-Curaray
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (158-350 msnm), *Termotipo (It):* infratropical, termotropical
Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, *Mesorelieve:* Terrazas, Mesetas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundable, *Origen de las aguas:* amazónico, *Tipo de agua:* negra


Fotografía


Ubicación

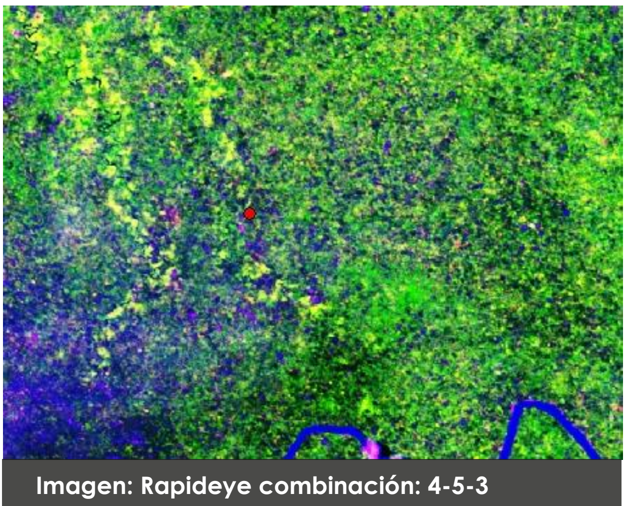


Imagen: Rapideye combinación: 4-5-3

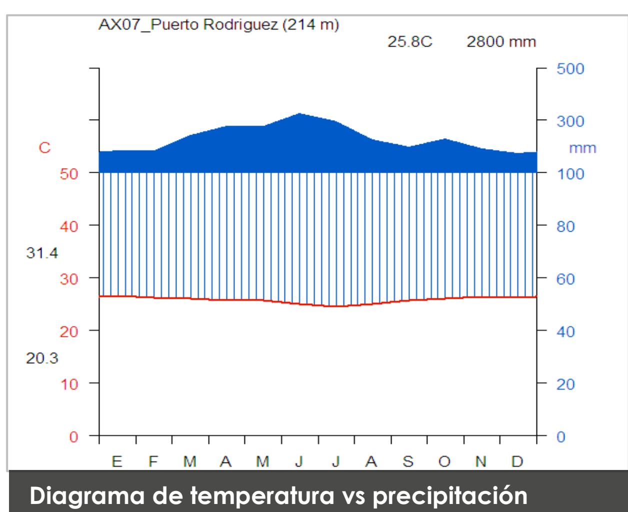


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema conformado por un conjunto de comunidades de fisonomía muy variada, incluyendo los bosques donde se puede dar la dominancia de una o varias especies como es el caso de los bosques de *Ficus* spp., *Coussapoa trinervia, Pachira aquatica* y *Machaerium floribundum,* los bosques semiabiertos de árboles asociados con palmeras hasta pantanos herbáceos arbustivos. A menudo se encuentra adyacente a los herbazales pantanosos y a los pantanos con palmeras. Hacia el sur de la llanura amazónica principalmente en la región del abanico del Pastaza estos bosques tienen una composición florística distinta y se encuentran en depresiones de tamaño variable dentro de la matriz de tierra firme.

La frecuente ubicación de este sistema alrededor de herbazales pantanosos con procesos de eutrofización a veces avanzados, indica que puede tratarse de un estadio sucesional más avanzado que se establece sobre suelos más desarrollados.

Ocupa las llanuras de inundación en terrazas bajas o depresiones recientes y subrecientes, así como zonas hacia el interior de la llanura de inundación que se encuentran adyacentes a la matriz de tierra firme y que pueden estar rodeados por pequeñas colinas. También se pueden encontrar en los valles bloqueados o saturados de origen subreciente. Son de suelos limosos con abundancia de humus por los efectos de la eutrofización; drenan aguas negras y estacionalmente aguas lluvias con sistemas de drenaje y escorrentia meandriformes (Mogollón 2001).

Especies representativas: *Apeiba aspera, Aspidosperma darienense, Astrocaryum urostachys, Ceiba pentandra, Chelyocarpus ulei, Coccoloba densifrons, Coussapoa trinervia, Eschweilera coriacea, Guarea guidonia, Hieronyma alchorneoides, Inga ruiziana, I. stenoptera, Iriartea deltoidea, Manilkara bidentata, M. inundata, Matisia bracteolosa, Nectandra paucinervia, Otoba parvifolia, Pachira aquatica, Pterocarpus amazonum, Quararibea amazonica, Rinorea virdifolia, Sorocea steinbachii, Spondias mombin, Sterculia apetala, S. colombiana, Virola pavonis*.

Referencias geográficas: Yasuní, Imuya hacia el sur de la Amazonía en el territorio Achuar, sector Wasurak, Pakintza, río Wichimi.

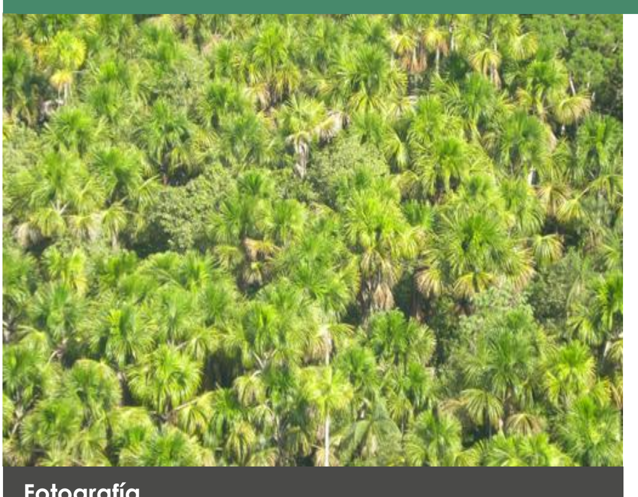
Autores: Juan Guevara, Filomeno Encarnación, PMV.

Revisor: Hugo Mogollón.

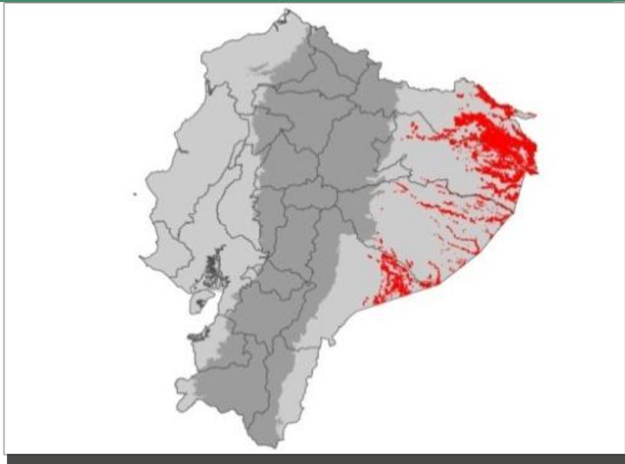
BsTa10 Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Bosque inundable de palmas de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES408.538 Bosque pantanoso de palmas de la llanura aluvial del oeste de la Amazonía

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sectores:* Putumayo-Aguarico-Caquetá, Napo-Curaray, Tigre-Pastaza
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (171-350-sur del país 800-1200 msnm), *Termotipo (It):* infratropical y termotropical
Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, Piedemonte periandino, *Mesorelieve:* Llanura aluvial, Abanico aluvial, Terrazas y Mesetas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundado, *Origen de las aguas:* amazónico, *Tipo de agua:* negra



Fotografía



Ubicación

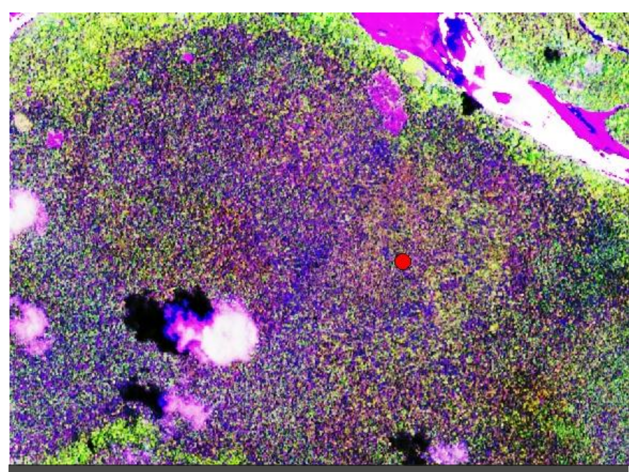


Imagen: Rapideye combinación: 4-5-3

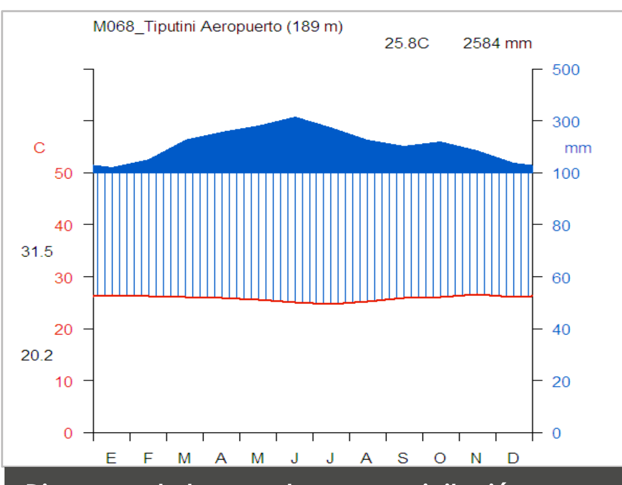


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema conformado por bosques permanentemente inundados; las especies que conforman el ecosistema están adaptadas a los terrenos hidromórficos inundables de planicies ligeramente depresionadas y pantanosas que ocupan grandes extensiones especialmente en la parte central del norte de la Amazonía ecuatoriana donde la palma *Mauritia flexuosa* es la especie dominante o en algunos casos conforma rodales monoespecíficos (Rangel 1997; Etter 1998; Josse *et al*. 2003). En la estructura se distingue de tres a cuatro estratos, con presencia de hidrófilas, palmeras acaules, estípitadas y cespitosas, escasos árboles, raros bejucos y pocos epifitos dicotiledóneos. La abundancia de la palma *Mauritia flexuosa* varía entre cerca de 100 hasta 500 individuos/ha., esta especie presenta estípites robustos y copas entre 25 a 30 m de alto, algunos individuos alcanzan hasta 40 m de alto, diámetro generalmente de 30 a 50 cm; en el sur del Ecuador el dosel es más bajo y llega hasta 15 m. El sotobosque es ralo conformado principalmente por plántulas de las especies arbóreas circundantes y en el estrato herbáceo es notable la dominancia de marantáceas, cyclantáceas, zingiberáceas y helechos (Rangel 1995; Tuomisto 1994). Las formas vegetales desarrollan estructuras hidrofíticas para tolerar la alta saturación del agua, la palma *Mauritia flexuosa* desarrolla raíces modificadas o neumatóforos con geotropismo negativo, las demás especies desarrollan raíces zancudas y lenticelas en las cortezas.

La acumulación de agua en este ecosistema se produce por escorrentía de las lluvias de los terrenos adyacentes, el drenaje lento de ríos meándricos de agua negra y por efecto de filtración de aguas que llegan tamizadas desde los cauces principales de los ríos. Los suelos son principalmente limosos arcillosos, con abundancia de humus. El sistema también se encuentra alrededor de cuerpos de agua permanentes.

Especies diagnósticas: *Apeiba membranacea, A. tibourbou, Astrocaryum urostachys, Attalea butyracea, A. maripa, Buchenavia amazonia, Cecropia putumayonis, Coussapoa trinervia, C. longepedunculata, Croton tessmannii, Euterpe precatoria, Garcinia brasiliensis, Hieronyma alchorneoides, Iriartea deltoidea, Isertia rosea, Macrolobium angustifolium, Manilkara inundata, Mauritia flexuosa, Mauritiella armata, Mollia lepidota, Oenocarpus bataua, Parkia nitida, Pterocarpus amazonum, Socratea exhorriza, Symphonia globulifera, Tabernaemontana siphilitica, Virola calophylla, V. surinamensis. Heliconia juruana.*

Referencias geográficas: Orellana: sector oriental del Parque Nacional Yasuní, interfluvio entre el río Napo y Aguarico; Pastaza: cuenca del Pastaza, Kapawi, Yuturi; Zamora Chinchipe: Guayzimi.

Autores: Carlos Cerón, Walter Palacios, Juan Guevara, Zhofre Aguirre, Filomeno Encarnación, Carmen Josse, PMV.

Revisor: Hugo Mogollón.

HsTa01 Herbazal inundado lacustre-ripario de la llanura aluvial de la Amazonía

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Herbazal lacustre de tierras bajas, subregión norte y centro, sector tierras bajas
Josse *et al.* 2003	CES408.552 Herbazal pantanoso de la llanura aluvial de la alta Amazonía

Factores diagnósticos:

Fisonomía: vegetación arbustiva y herbácea

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo

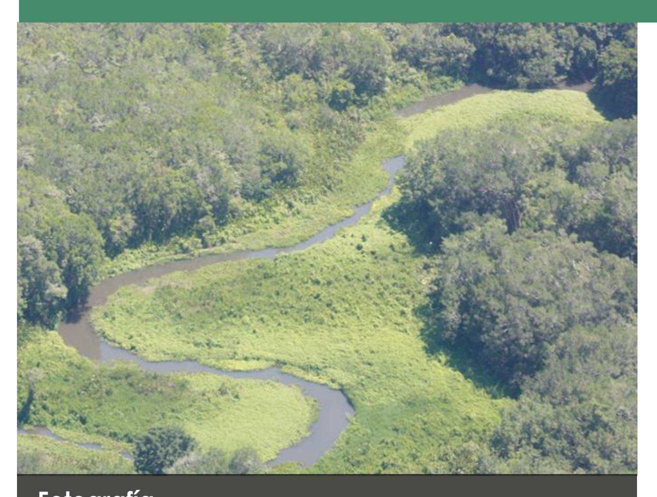
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sectores:* Aguarico-Putumayo-Caquetá, Napo-Curaray, Tigre-Pastaza

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Tierras bajas (171-350 msnm), *Termotipo (It):* infratropical

Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, *Mesorelieve:* Cuerpos de agua, Llanura aluvial, Terrazas

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* inundado, *Origen de las aguas:* amazónico y andino, *Tipo de agua:* negra, mixta



Fotografía

Ubicación



Imagen: Rapideye combinación: 4-5-3

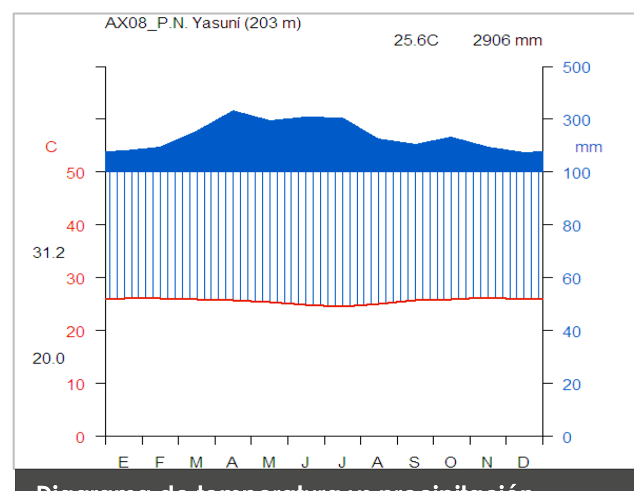


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: conjunto de comunidades vegetales inundadas, constituido por hierbas dicotiledóneas, gramíneas y ciperáceas que forman pantanos emergentes y flotantes, llamadas localmente gramalotes, las cuales pueden ocupar extensiones importantes en las llanuras aluviales de los ríos amazónicos, sobre todo en antiguas lagunas de meandros tanto de ríos de origen andino como de origen amazónico en avanzado proceso de colmatación (Josse *et al.* 2003), también se distribuyen sobre depresiones topográficas y pantanosas de las zonas de llanura amazónica y en los sistemas lacustres. Estos herbazales incluyen un componente leñoso abierto o disperso, principalmente arbustos o arbolitos palustres (*Macrolobium acaciifolium, Pachira aquatica*) y en algunas zonas también palmas de *Mauritia flexuosa, Mauritiella armata* y *Mauritiella aculeata* (Josse *et al.* 2003; Palacios *et al.* 1999; Tuomisto 1994).

En gran parte de su distribución este sistema cubre pequeñas extensiones, sin embargo en situaciones de planicies o depresiones topográficas extensivas, este sistema puede ocupar grandes extensiones continuas. Debido a su amplia distribución, este sistema es adyacente a distintos sistemas riparios y de humedales condinámica fluvial de inundación anual.

Especies diagnósticas: *Anthurium macdanielii*, *A. obtusum, A. gracile*, *Cattleya violacea, Cyperus odoratus, Echinodorus bolivianus, E. horizontalis, E. tunicatus, Echinochloa polystachya, Eleocharis elegans, E. interstincta, E. acutangula, Eichhornia azurea, Hymenachne amplexicaulis, H. donacifolia, Ludovia integrifolia, Ludwigia octovalvis, Montrichardia arborescens, M. linifera, Oxycaryum cubense, Panicum elephantipes, Paspalum fasciculatum, P. repens, Pistia stratiotes, Rhynchospora amazonica, Schomburgkia gloriosa, Pontederia rotundifolia. Combretum laxum. Andira inermis, Cecropia latiloba, Coccoloba densifrons, Mauritia flexuosa, M. aculeata, M. armata, Macrolobium acaciifolium, M. microcalyx, Symphonia globulifera, Zygia inaequalis, Z. juruana, Z. latifolia*

Referencias geográficas: lagunas del Kawimeno, Limoncocha, Lagartococha-Imuya, Cuyabeno, Garzacocha, Pañacocha, Jatun Cocha, Garzayacu.

Autores: Carlos Cerón, Juan Guevara, Carmen Josse, PMV.

Revisor: Hugo Mogollón.

Sector Aguarico-Putumayo-Caquetá

Comprende bosques de tierra firme del interfluvio entre el Aguarico y el Putumayo así como los sistemas lacustres de Cuyabeno y Lagartococha, geomorfológicamente a nivel de macrorelieve este sector se encuentra en penillanura; esta región se caracteriza por suelos muy ácidos y pobres en nutrientes comparados con el resto de la región amazónica del Ecuador; en promedio los suelos de esta zona poseen un porcentaje muy alto de arena, niveles de concentración de aluminio altos y casi 10 % de arcilla comparado con un promedio de 48 % de arcilla promedio registrado en el área del Parque Nacional Yasuní donde se han establecido la mayor cantidad de parcelas para estudios de árboles (Cerón y Reyes 2003; Guevara 2006; Poulsen *et al.* 2006; Saunders 2008).

Este sector se caracteriza por la presencia de muchos elementos de la flora de la Amazonía Central en Brasil y Perú, además de taxa presentes en zonas adyacentes a los bosques de arenas blancas de Iquitos y de la región del medio Caquetá y Araracuara con influencia del escudo Guyanés en la Amazonía colombiana. Géneros como

Sterigmapetalum, *Chaunochiton*, *Macoubea*, *Neoptychocarpus, Podocalyx*, *Pogonophora*, *Anthrocaryum*, *Bothryarrena*, *Clathrotropis*, *Adiscanthus*, *Neocalyptrocalyx* o *Ruizterania* han sido registrados únicamente en la región comprendida entre el interfluvio del río Aguarico y el Putumayo en los bosques de colina hacia el interior de la tierra firme y en las terrazas altas de estos dos ríos.

Los datos obtenidos en la red de parcelas (ATDN 2011) nos demuestran que las familias más diversas en esta región son en su orden: Fabaceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Sapotaceae, Annonaceae, Lecythidaceae y Moraceae. En términos de abundancia Burseraceae, Lecythidaceae y Myristicaceae son las familias con mayores valores, determinando una clara diferencia con los bosques de suelos más fértiles localizados en Yasuní y cerca del piedemonte de los Andes. Este sector posee un solo ecosistema.

BsTa01 Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES408.523 Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonia

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonia Noroccidental, *Sector:* Aguarico-Putumayo-Caquetá
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (168-350 msnm), *Termotipo (It):* infratropical superior
Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Penillanura, Llanura, *Mesorelieve:* Colinas, Llanura aluvial, Mesetas, Terrazas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Byron Medina-Torres (2010)



Ubicación

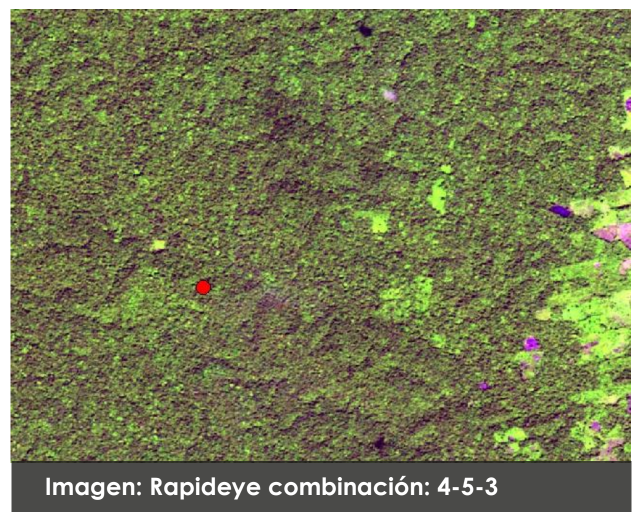


Imagen: Rapideye combinación: 4-5-3

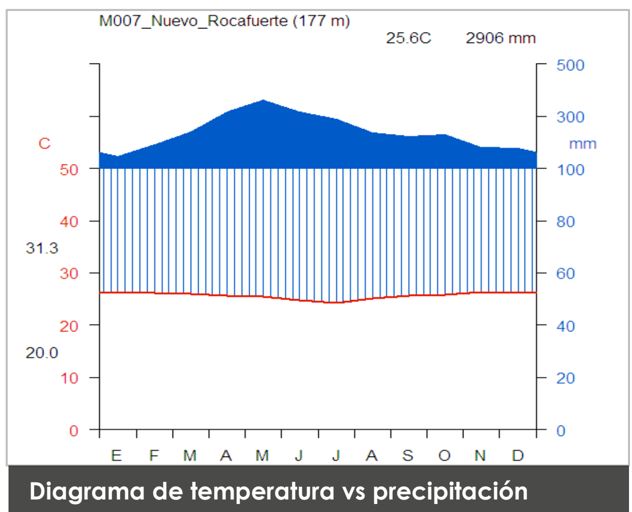


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques altos multiestratificados, con dosel cerrado de 25 a 35 m, emergentes de 40 m o más, los árboles presentan fustes rectos y diámetros entre 0,8 y 1,2 m, ocasionalmente mayores; las raíces tablares son frecuentes. En las pendientes el sotobosque suele ser más abierto. Estructuralmente estos bosques son muy diferentes a los del resto de la región debido a la dominancia de especies-individuos con tallos pequeños y a lo espacialmente dispersos que se pueden presentar. En las zonas donde se han formado terrazas altas con alto contenido de arena se puede evidenciar un tipo diferente de vegetación caracterizado por la abundancia de individuos de árboles con diámetros a la altura del pecho menor a 20 cm y la dominancia de arbolitos con DAP menores a 10 cm (Alverson *et al.* 2008).

En términos de abundancia Burseraceae, Lecythidaceae y Myristicaceae son las familias más representativas determinando una clara diferencia con los bosques de suelos más fértiles localizados en el Parque Nacional Yasuní y cerca del piedemonte de los Andes.

Este sistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición florística, esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que se incrementa la distancia con respecto al piedemonte de los Andes (Pitman *et al.* 2008; Duque *et al.* 2010). Hacia el sur del ecosistema este efecto es similar, los bosques siempreverdes son densos y alcanzan 40 m de altura, con una estructura multiestratificada, son bosques no inundados o bien drenados sobre terrenos planos de las terrazas altas y sistemas colinados de la planicie sedimentaria, con colinas de 20 hasta 40 m de alto.

La composición florística a lo largo de la distribución del sistema evidencia una variabilidad determinada por las diferentes litologías, orígenes de los sedimentos y geoformas que determinan en algún grado que el recambio de especies sea más evidente en sentido oeste-este. Hacia el noreste de la penillanura los bosques se encuentran sobre una serie de pequeñas colinas onduladas y terrazas que en algunos casos se extienden en varios kilómetros de longitud sobre planos sedimentarios cuaternarios (Wesselingh *et al.* 2006).

En el sector de Aguarico-Putumayo-Caquetá es evidente la influencia de elementos de flora de la Amazonía Central incluyendo zonas adyacentes a los bosques de arenas blancas de Iquitos y de la región del medio Caquetá y Araracuara con influencia del escudo Guyanés. Géneros como *Caraipa*, *Sterigmapetalum*, *Chaunochiton*, *Neoptychocarpus*, *Macoubea*, *Podocalyx*, *Adiscanthus*, *Pogonophora*, *Anthrocaryum*, *Bothryarrena*, *Clathrotropis*, *Neocalyptrocalyx* y *Ruizterania* han sido registrados únicamente en la región comprendida entre el interfluvio del río Aguarico y el Putumayo en los bosques de colina hacia el interior de la tierra firme y en las terrazas altas de estos dos ríos (Alverson *et al.* 2008; Pitman *et al* 2008; Guevara *et al.* 2010). La abundancia local de

Huberodendron, *Iryanthera*, *Eschweilera*, *Protium*, *Licania*, *Pseudosenefeldera*, *Oenocarpus*, *Pouteria*, *Micropholis*, *Saccoglottis* y *Vantanea* marcan una diferencia con los bosques de la penillanura ubicados hacia el suroeste donde predominan suelos más ricos en materia orgánica (Pitman *et al*. 2008; Alverson *et al*. 2008; ATDN 2011). A nivel estructural los bosques en la parte más oriental de este sector se caracterizan por presentar una baja densidad de tallos (450–500 /ha) y bajo número de individuos con tallos de diámetros superiores a 50 cm. En algunas zonas de la cuenca del río Güeppí y Lagartococha donde el paisaje está dominado por terrazas con predominancia de suelos con alto contenido de arena los bosques presentan menor altura y una densidad de tallos delgados, menor a 20 cm; asemejándose en estructura a los llamados varillales de arenas blancas de la región de Iquitos. En esta zona especies como *Neoptychocarpus killippi* dominan el sotobosque.

Los bosques se desarrollan sobre un sistema que incluyen colinas ligeramente disectadas, terrazas altas que aún mantienen su superficie plana original, debido principalmente a que la erosión no ha desgastado esta superficie (Wessenling *et al*. 2006; Saunders 2008). Las colinas y terrazas altas normalmente se encuentran entre 150 y 300 msnm. Los suelos se originan de restos sedimentarios marinos, lacustres y fluviales (Wesselingh y Salo 2006). Los depósitos de arcillas marinas originadas hace unos 13 millones antes del levantamiento de los Andes se encuentran a cientos o miles de metros bajo depósitos de gravas, arenas y arcillas de origen fluvial más reciente provenientes de los Andes (Wessenling *et al*. 2006).

Especies diagnósticas: *Amaioua corymbosa, Aspidosperma excelsum, A. sandwithianum, Brosimum lactescens, B. rubescens, Caraipa grandifolia, Chaunochiton kappleri, Chimarrhis gentryana, Clathrotropis macrocarpa, Couepia subcordata, Couratari oligantha, Crepidospermum prancei, C. rhoifolium, Dacryodes belemensis, D. chimantensis, Erythroxylum divaricatum, Eschweilera itayensis, E. rufifolia, E. tessmannii, E. laevicarpa, Ferdinandusa elliptica, Fusaea longifolia, F. peruviana, Guatteriopsis ramiflora, Helicostylis elegans, H. turbinata, Huberodendron swietenioides, Iryanthera lancifolia, I. laevis. I. ulei, Licania canescens, L. cuyabenensis, L. hypoleuca, L. octandra, L. urceolaris, Macoubea guianensis, M. sprucei, Matisia lasiocalyx, M. malacocalyx, Mezilaurus sprucei, M. opaca, M. itauba, Micropholis guyanensis, M. sanctae-rosae, Naucleopsis concinna, N. oblongifolia, Neoptychocarpus killipii, Oxandra euneura, Oenocarpus bataua, Ophiocaryon manausense, Osteophloeum platyspermum, Pseudolmedia laevigata, P. laevis, Perebea tessmannii, Podocalyx loranthoides, Pogonophora schomburgkiana, Protium polybotrium, P. rubrum, P. subserratum, P. spruceanum, Pseudosenefeldera inclinata, Pouteria jariensis, P. macrophylla, Qualea acuminata, Rauvolfia polyphylla, Rhigospira quadrangularis, Roucheria calophylla, R. schomburgkii, Ruizterania trichanthera, Sacoglottis guianensis, Sloanea monosperma, Sterculia killipiana, Swartzia racemosa, Tachigali setifera, Tovomita umbellata, Vantanea parviflora, V. peruviana, Virola calophylla, V. elongata, Vochysia floribunda, V. vismiifolia, Warszewiczia elata.*

Referencias geográficas: Sucumbíos: cuenca de los ríos Cuyabeno y Güeppi, Lagartococha, Alta Florencia, Santa Teresita, Zancudo-Cocha, Zábalo.

Autores: Juan Guevara, Nigel Pitman, Carlos Cerón, Hugo Mogollón, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

Sector Napo-Curaray

Los bosques de este sector se ubican sobre una geomorfología que a nivel de macrorelieve pertenece a llanura y penillanura de la cuenca del río Napo y el norte de la subcuenca del río Curaray; se caracteriza por una serie de colinas disectadas a muy disectadas que varían en altitud de 150 hasta 400 msnm (Pitman 2000, Guevara 2006). Estos bosques se caracterizan por la predominancia de suelos provenientes de los aluviones andinos volcanoclásticos originados en el Mioceno y consecuentemente con una carga más alta de nutrientes, aunque en ciertas zonas se pueden encontrar suelos con alto contenido de arena grisácea. La topografía es en general bastante accidentada lo que determina una alta variación local de la composición de los suelos que en general son arcillosos, caoliníticos, ricos en aluminio y en bases intercambiables aunque en ciertas zonas la textura puede ser predominantemente limosa (Tuomisto *et al.*2003; Valencia *et al.* 2004).

La más alta diversidad de especies de árboles se registra en este sector, así como los mayores índices de diámetros (Romero-Saltos *et al.* 2001; Valencia *et al.* 2004). En esta área la diversidad y abundancia de ciertos grupos es marcadamente diferente, las familias más abundantes son: Arecaceae, Fabaceae, Moraceae, Rubiaceae, Sapotaceae y Melastomataceae mientras que las más diversas son: Fabaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Melastomataceae y Sapotaceae. Algunos géneros son particularmente diversos en Yasuní en comparación con otras áreas de la Amazonía ecuatoriana, entre los grupos más ricos en especies se encuentran *Inga, Ocotea, Pouteria, Virola, Eugenia* y *Calyptranthes*. Para este sector se ha registrado un ecosistema.

BsTa02 Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES408.523 Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonía

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo

Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Napo-Curaray

Fenología: siempreverde

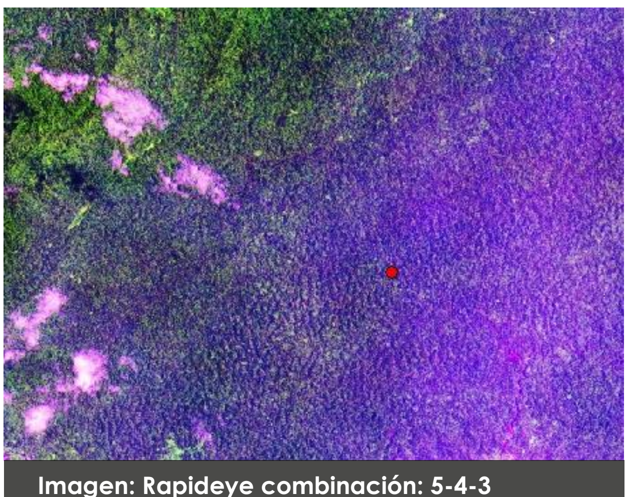
Piso bioclimático: Tierras bajas (170-350msnm), *Termotipo (It):* infratropical**,** termotropical

Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, *Mesorelieve:* Colinas, Terrazas, Llanura aluvial

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación


Imagen: Rapideye combinación: 5-4-3

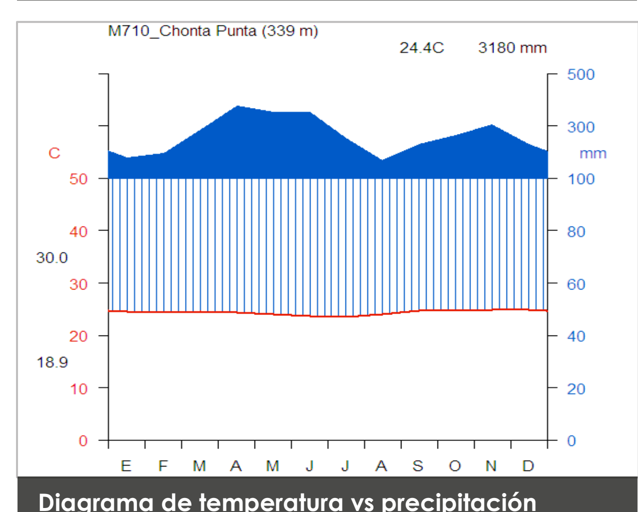


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: este ecosistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición, pues se trata de una de las zonas florísticamente más diversas de la Amazonía. Esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que la distancia del piedemonte de los Andes se incrementa (Guevara 2006; Pitman *et al.* 2008; Duque *et al.* 2010; Guevara *et al.* 2010). Los bosques son principalmente siempreverdes muy altos y densos con un dosel de 30–35 m de altura con árboles emergentes de hasta 45–50 m (Pitman 2000; Valencia *et al.* 2004).

En este ecosistema se ha registrado la más alta diversidad de especies de árboles así como los mayores valores de diámetros de las especies (Romero-Saltos *et al.* 2001; Valencia *et al.* 2004; Pitman *et al.* datos no publicados). En esta zona la diversidad y abundancia de ciertos grupos es marcadamente diferente, las familias más abundantes son: Arecaceae, Fabaceae, Moraceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Melastomataceae mientras que las más diversas son: Fabaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Sapotaceae. Algunos géneros son particularmente diversos en Yasuní a diferencia de otras áreas de la Amazonía ecuatoriana, entre los grupos más ricos en especies se encuentran los géneros *Inga, Ocotea, Pouteria, Virola, Eugenia* y *Calyptranthes.*

La composición florística a lo largo de la distribución del sistema induce una variabilidad determinada por diferentes litologías, orígenes de los sedimentos y geoformas que también se hace evidente en sentido oeste-este. Además está atravesado por varios sistemas de tipo ripario de tamaño pequeño como barrancos y quebradas.

Este sistema se desarrolla sobre áreas no inundadas (tierra firme) con relieves que varían de colinas bajas, colinas fuertemente disectadas con pendientes pronunciadas, terrazas con superficie plana y pequeños valles entre estas formaciones de orígenes sedimentarios marinos, lacustrinos y fluviales (Pitman 2000). Los suelos son predominantemente franco-arcillosos y ácidos hasta areno-arcillosos. La diferencia de altitud con la llanura aluvial puede variar de 50 a 150 msnm y los sistemas de drenaje son directos. Normalmente se encuentra entre 250 y 400 msnm.

Hacia el oeste de la cuenca del Napo, en la porción noroccidental del Parque Nacional Yasuní y hacia el suroeste en las cuencas alta y media del Curaray y Pastaza los bosques se caracterizan por la predominancia de suelos provenientes de los aluviones andinos volcanoclásticos originados en el Mioceno y consecuentemente con una carga más alta de nutrientes aunque en ciertas zonas se pueden encontrar suelos con alto contenido de arena grisácea. Los bosques de esta zona se ubican sobre una geomorfología que se caracteriza por una serie de colinas disectadas a muy disectadas que varían en altitud de 150 hasta 400 msnm y valles adyacentes poco extensos (Pitman 2000; Guevara 2006). La topografía bastante accidentada determina una alta variación local de la composición de los suelos.

Especies diagnósticas: *Alseis lugonis, Ampelocera edentula, A. longissima, Anaxagorea brevipes, Andira macrocarpa, Aniba hostmanniana, Aspidosperma rigidum, Astrocaryum chambira, A. urostachys, Batocarpus orinocensis, Bauhinia arborea, B. brachycalyx, Brosimum utile subsp. ovatifolium, Calycophyllum megistocaulum, Capirona decorticans, Ceiba pentandra, Caryodendron orinocense, Compsoneura capitellata, Cryptocarya yasuniensis, Drypetes amazonica, Dussia tessmannii, Endlicheria formosa, E. sericea, Erisma uncinatum, Eriotheca globosa, Eschweilera coriacea, Guarea kunthiana, G. silvatica, Guatteria glaberrima, G. recurvisepala, Gustavia longifolia, Grias neuberthii, Himatanthus bracteatus, Inga acreana, I. auristellae, I. umbellifera, I. umbratica, I. sarayacuensis, I. yasuniana, Iriartea deltoidea, Iryanthera hostmannii, I. juruensis, Lacmellea lactescens, Leonia crassa, L. glycycarpa, Margaritaria nobilis, Matisia malacocalyx, M. obliquifolia, Micropholis egensis, M. venulosa, Naucleopsis krukovii, N. ulei, Otoba glycycarpa, O. parvifolia, Oxandra mediocris, Pachira punga-schunkei, Parkia balslevii, Pausandra trianae, Pentagonia spathicalyx, Pentaplaris huaoranica, P. guianensis, Pourouma bicolor, Pouteria torta subsp. tuberculata, Protium amazonicum, P. aracouchini, P. nodulosum, Pseudolmedia laevis, P. laevigata, Pseudomalmea diclina, Rollinia pittieri, Schefflera morototoni, Socratea exorrhiza, Sterculia colombiana, S. frondosa, S. tessmannii, Stryphnodendron porcatum, Tapirira guianensis, Theobroma subincanum, Swartzia bombycina, Pterocarpus rohrii, Unonopsis veneficiorum, Virola elongata, Warszewiczia coccinea, Wettinia maynensis, Yasunia sessiliflora.*

Referencias geográficas: cuenca Napo-Curaray, zona occidental del Parque Nacional Yasuní.

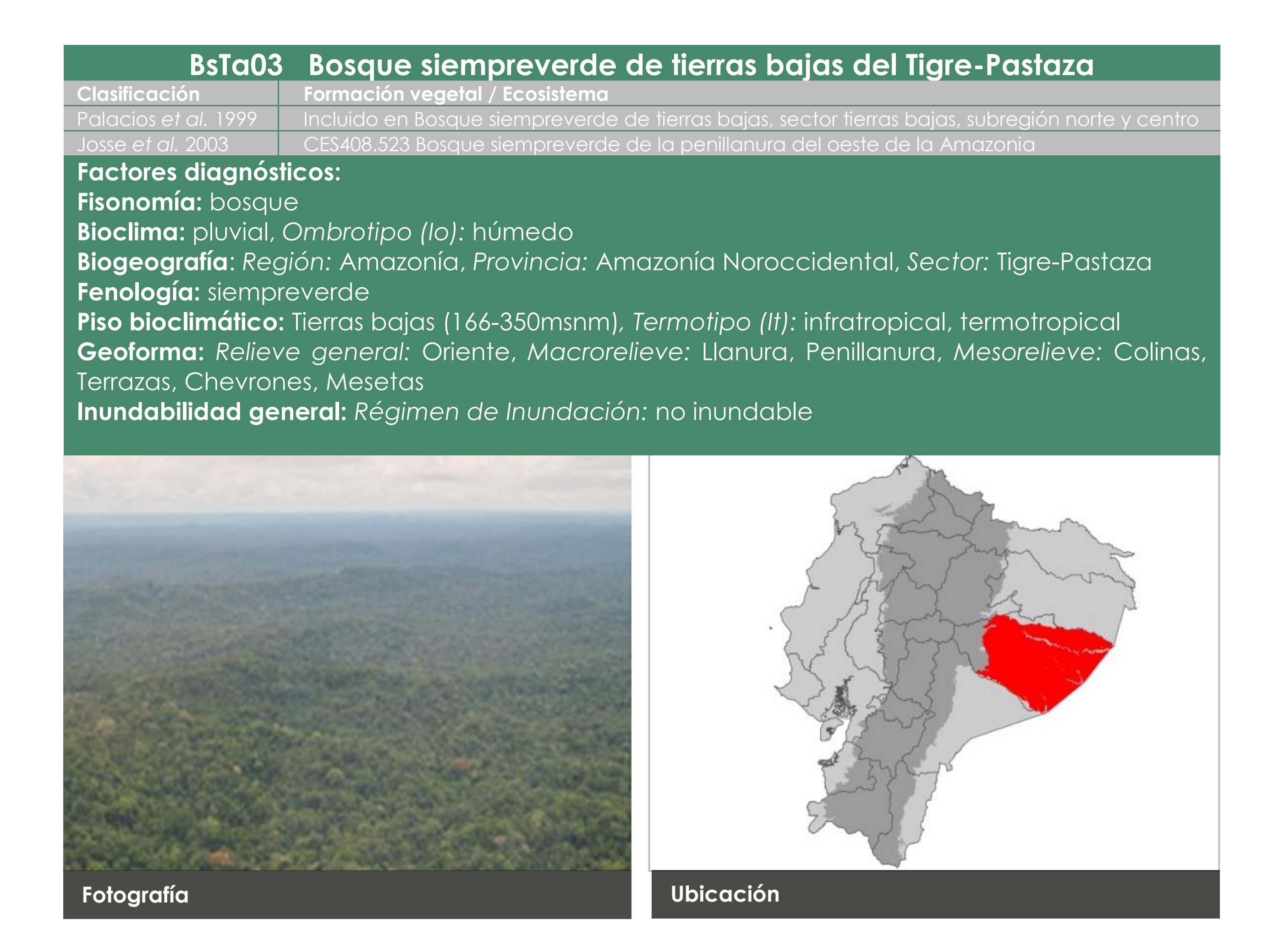
Autores: Juan Guevara, Nigel Pitman, Hugo Mogollón, Carlos Cerón, Walter Palacios, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

Sector Tigre-Pastaza

Este sector abarca las cuencas de los ríos Tigre y Pastaza, la mayor parte de estos suelos corresponden a la formación Curaray formada a partir del Mioceno tardío en la época de mayor levantamiento de los Andes lo que provocó aluviones de enormes dimensiones que depositaron mayor cantidad de sedimentos en esta región, en comparación con las zonas del norte de la Amazonía ecuatoriana. Los sedimentos volcánicos se encuentran en mayor cantidad hacia el extremo occidental de este sector y conforman los suelos de las áreas adyacentes al Puyo. La topografía se conforma de terrazas medias y bajas que, en los interfluvios hacia el límite con Perú los bosques presentan pequeñas colinas poco disectadas y en algunos tramos del Pastaza zonas inundadas o pequeños sistemas lacustres como el del complejo Kapawari.

Por otra parte la zona que incluye la cuenca del Pastaza y Curaray es poco conocida a nivel florístico. Muy pocos trabajos botánicos se han realizado en esta inmensa región por lo que la posibilidad de encontrar nuevas especies así como decenas de nuevos registros es alta. Esta región alberga muchas de las especies endémicas de las que se tienen registro para la baja Amazonía. En este sector existe un ecosistema.



BsTa03 Bosque siempreverde de tierras bajas del Tigre-Pastaza

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES408.523 Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonia

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Tigre-Pastaza
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (166-350msnm), *Termotipo (It):* infratropical, termotropical
Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Penillanura, *Mesorelieve:* Colinas, Terrazas, Chevrones, Mesetas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable

Fotografía

Ubicación



Imagen: Landsat combinación: 5-4-3

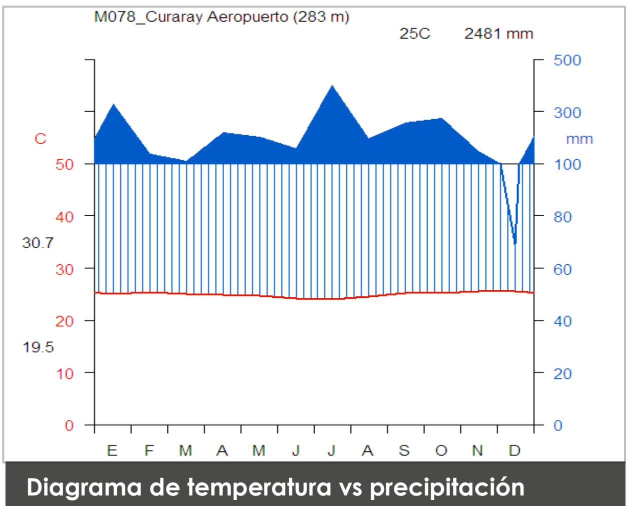


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: son bosques siempreverdes altos con dosel cerrado de 25 a 35 m, multiestratificado con árboles emergentes de 45 m o más. Los árboles del dosel presentan fustes rectos y diámetros entre 0,8 y 1,2 m, a veces mayores, las raíces tablares son frecuentes.

Estos bosques guardan mucha relación con la flora del departamento de Loreto en Perú, principalmente con aquella ubicada en las terrazas altas areno-arcillosas del alto Nanay e Iquitos. Géneros como *Eschweilera, Iryanthera* y *Protium* son abundantes y diversos. Este ecosistema además alberga muchas de las especies endémicas de las que se tienen registro para la baja Amazonía.

La composición florística a lo largo de la distribución del ecosistema presenta variabilidad determinada por las diferentes geologías, orígenes de los sedimentos y geomorfologías que determina un cambio más evidente en sentido oeste-este. Esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que se incrementa la distancia con respecto al piedemonte de los Andes (Pitman *et al.* 2008; Duque *et al.* 2010).

En cuanto al aspecto hidrológico incluye suelos bien drenados sobre terrenos planos de las terrazas altas y sistemas colinados de la planicie sedimentaria, con colinas de 20 hasta 40 m de alto fuertemente disectadas. Estos bosques se desarrollan sobre una serie de geoformas que incluyen terrazas, colinas disectadas de origen sedimentario marina, lacustrino-fluvial y pendientes de las colinas donde el sotobosque suele ser más abierto. Los suelos originados durante el Mioceno-Plioceno corresponden en su mayor parte a la formación Chambira (Lips y Duivenvoorden 2000). Más cerca de la base de los Andes los suelos corresponden a conglomerados y material volcanoclástico depositado en forma de abanico principalmente de la formación Mera (INEMIN 1987; Räsänen *et al.* 1987). Hacia el este del ecosistema los suelos son depósitos aluviales de arenas y arcillas (Burnham y Graham 1999). Conforme desciende su proceso orogénico hacia el este, parte de la alta Amazonía correspondiente al piedemonte periandino formado por relieves tabulares mesetas disectadas que a medida que van perdiendo altura se encuentran en forma de testigos de mesetas, formas estructurales de chevrones, plegamiento de colinas altas e irregulares en rocas sedimentarias (Canelos) y terrazas de origen aluvial ubicadas a los lados del río Pastaza.

Inmediatamente hacia el noreste, se encuentra la Penillanura de la Cuenca del

Pastaza y del Tigre, conformada por una serie de colinas bajas, suaves convexas a convexo-cóncavas y disectadas que abarcan grandes extensiones y a una altura de 220-300 msnm, se encuentran bajo sedimentos arcillosos meteorizados bajo el clima tropical húmedo y cubiertas de alteraciones rojas abigarradas ferralíticas.

En el área localizada hacia el este de la cuenca baja del Pastaza cerca a la frontera con Perú (incluyendo los ríos Tigre y Corrientes) el paisaje es de colinas bajas y altas disectadas de suelos limo-arcilllosos a areno-arcillosos, con buen drenaje cubiertos por hojarasca. Los bosque tienen cobertura semicerrada en las intersecciones y partes bajas, a semiabiertas en las laderas y cimas; sotobosque disperso de 1,5 m de alto en las cimas, a denso en las intersecciones hasta 3 m de alto con bromelias, helechos y palmeras; dosel superior discontinuo de 25–35 m y con árboles emergentes de 45 m.

Especies diagnósticas: *Aniba williamsii, Arachnothryx peruviana, Ardisia huallagae, Byrsonima krukoffii, Cariniana multiflora, Cassipourea guianensis, Chimarrhis gentryana, Compsoneura capitellata, Cinchonopsis amazonica, Cleidion amazonicum, Cremastosperma cauliflorum, Compsoneura lapidiflora, Conceveiba martiana, C. terminalis, Dacryodes belemensis, Eschweilera decolorans, E. itayensis, E. laevicarpa, E. rufifolia, Guarea carapoides, Hebepetalum humiriifolium, Hevea guianensis, Huberodendron swietenioides, Iryanthera crassifolia, I. macrophylla, I. ulei, I. lancifolia, I. laevis, Iriartea deltoidea, Licania heteromorpha, L. intrapetiolaris, L. lata, L. octandra, L. pallida, Licaria aurea, Marlierea umbraticola, Micrandra spruceana, M. elata, M. rossiana, Nealchornea yapurensis, Oenocarpus bataua, Parkia velutina, Pouteria jariensis, Protium amazonicum, P. subserratum, P. polybotryum, Pseudolmedia laevis, P. laevigata, Pterygota amazonica, Roucheria punctata, R. schomburgkii, Sacoglottis amazonica, Septotheca tessmannii, Vatairea erythrocarpa, Virola parvifolia, V. mollissima, V. pavonis.*

Referencias geográficas: Pastaza: cuenca del Conambo, cuenca baja del río Corrientes y Tigre, Kapawi, Yutsuntsa.

Autores: Juan Guevara, Nigel Pitman, Hugo Mogollón, Carlos Cerón, Gabriela Loarte, PMV.

Revisor: Zhofre Aguirre.

Sector Abanico del Pastaza

Este sector formado por una extensa llanura aluvial formada desde la ribera sur del río Pastaza, posee una estructura y composición florística característica. La abundancia de *Urera, Sapium, Tetrathylacium, Turpinia, Huertea, Tachigali, Phytelephas, Theobroma cacao* y otros elementos demandantes de luz plantea el hecho de que varias zonas pueden reflejar una historia de intervención que se remonta a la época pre-hispánica; sin embargo, en zonas alejadas de los sitios históricos de población indígena Shuar y Achuar estos taxa se encuentran en una alta abundancia local. En términos generales las familias Meliaceae, Moraceae, Rubiaceae y Fabaceae son los grupos con mayor densidad de tallos y diversidad de especies.

La confluencia de elementos propios del piedemonte amazónico ampliamente distribuidos, la flora de los bosques guyaneses y de la región del Marañon sobre suelos mixtos, permiten una composición florística única en este sector. Especies registradas en los bosques del Escudo Guyanés como *Chlorocardium rodiei, Zapoteca amazonica, Cochlospermum orinocensis*, *Calycophyllum obovatum* y especies de la región de Loreto como *Vantanea peruviana, Acacia loretensis, Ruizterania trichantera, Chrysochlamys ulei* y *Hura crepitans* evidencian lo característico de la flora de esta región. Adicionalmente la presencia de grandes extensiones de pantanos dominados por *Mauritia flexuosa* y *Mauritiella aculeata*

en conjunto con bosques inundados adyacentes más diversos constituyen una característica casi omnipresente en este sector biogeográfico. Para este sector se ha identificado un ecosistema.

BsTa04 Bosque siempreverde de tierras bajas del Abanico del Pastaza

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Bosque siempreverde de tierras bajas, sector tierras bajas, subregión norte y centro
Josse *et al.* 2003	CES408.579 Bosque siempreverde del abanico del Pastaza

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo

Biogeografía: *Región:* Amazonia, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Abanico del Pastaza

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Tierras bajas (197-350 msnm), *Termotipo (It):* infratropical, termotropical

Geoforma: *Relieve general:* Oriente, *Macrorelieve:* Llanura, Piedemonte periandino, *Mesorelieve:* Terrazas, Chevrones, Llanura aluvial

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Carlos Morales (Proyecto Kapawi, 2008)



Ubicación

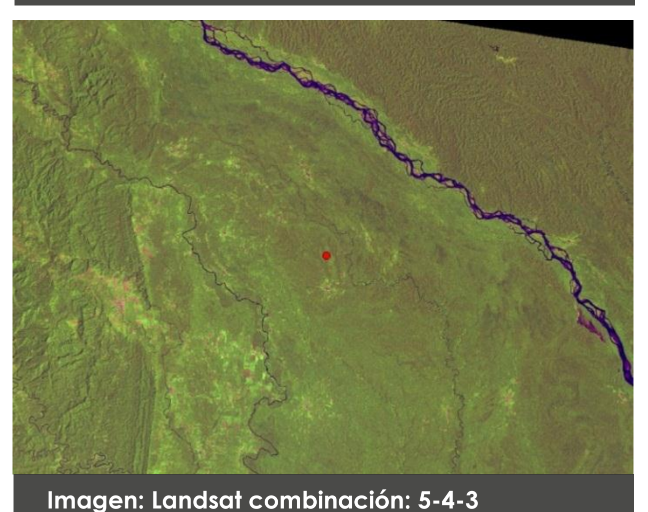


Imagen: Landsat combinación: 5-4-3

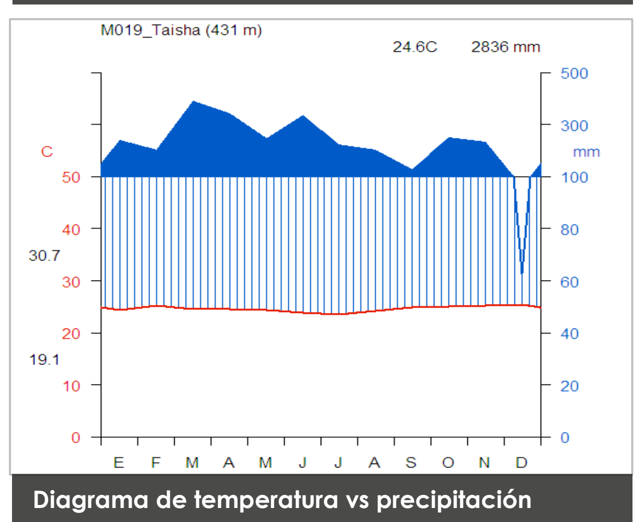


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: el ecosistema corresponde a una serie de comunidades boscosas que se desarrollan sobre distintas geoformas y se extiende por la llanura aluvial desde la ribera sur del río Pastaza hacia la parte occidental de la cuenca del Pastaza los suelos tienen estructura volcanoclástica; mientras que en las colinas que se levantan hacia el este de la cuenca baja del Pastaza y en las terrazas bajas y altas del Morona los suelos tienen altos contenidos de arena. La variación en la composición florística dentro del ecosistema se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que se incrementa la distancia con respecto al piedemonte de los Andes. Los bosques ubicados hacia el noroeste del abanico tienen una composición similar a ciertas zonas de la penillanura. La precipitación anual se encuentra en un rango de 2346 a 3723 mm y la temperatura media anual entre 24°C y 26°C.

En los terrenos de tierra firme, en los relieves planos y con leves disecciones de las terrazas medias y altas, con suelos arcillosos-limosos o areno-arcillosos, con buen drenaje, la cobertura es semiabierta con abundancia de bejucos y hemiepifitas; dosel de aspecto continuo 18–25 m de alto y parches de 25 a 30 m de alto; subdosel de 10 a16 m de alto y arbolillos en las terrazas medias, 10–15 m de alto. Baja densidad de tallos superiores a 10 cm de diámetro, en promedio 400–500 árboles/ha.

Las familias Meliaceae, Moraceae, Rubiaceae y Fabaceae *s.l.* son los grupos con mayor densidad de tallos y diversidad de especies. Es probable que la influencia de los aluviones que formaron las cuencas del Napo y Pastaza (luego del retroceso de las incursiones marinas y la formación de islas en el lago Pebas) hayan definido que los bosques de la ribera sur del Pastaza tengan suelos más ricos en materia orgánica y una dinámica de sucesión más intensa que determinan que estos bosques sean aún más jóvenes que los de Yasuní por ejemplo. Esta hipótesis se ve sustentada en el hecho de que se hayan registrado muy pocas especies maderables y grupos taxonómicos con especies que poseen altos índices de densidad de madera, estas especies de madera dura principalmente son taxa pertenecientes a grupos como Chrysobalanaceae, Lecythidaceae, Sapotaceae o Fabaceae *s.l.* (ter Steege *et al.* 2000). Las poblaciones de cedro, caoba y chuncho son escasas en la zona.

La abundancia de especies de *Apeiba, Pterocarpus, Piptadenia, Urera, Tetrathylacium, Turpinia, Huertea, Tachigali, Phytelephas, Sapium*, *Theobroma cacao* y otroselementos demandantes de luz en parches de diferente tamaño en áreas de bosque no perturbado hacen presumir una alta dinámica por influencia de tormentas continuas. Aunque otra hipótesis plantea la posibilidad que estos sitios sean asentamientos pre-hispánicos y el bosque en estas áreas, reflejen una historia de intervención por asentamientos de las culturas Shuar y Achuar.

En las terrazas bajas onduladas de la cuenca alta del Morona, con pendientes leves, suelos arenosos a arcillosos bien drenados, los bosques presentan cobertura semiabierta con sotobosque denso y alta diversidad que alcanzan de 2–4 m de alto, el dosel es discontinuo y se establece a 20 m de altura con árboles emergentes de 25 m, el dosel inferior se ubica entre los 8–14 m de alto, en estratos con abundancia de bejucos y hemiepifitas.

Especies registradas en los bosques del escudo guyanés como *Chlorocardium rodiei, Zapoteca amazonica, Cochlospermum orinocensis*, *Calycophyllum obovatum* y especies de la región de Loreto como *Vantanea peruviana, Acacia loretensis, Ruizterania trichantera, Chrysochlamys ulei* y *Hura crepitans* evidencian lo característico de la flora de esta región en las zonas bajo 400 msnm adyacentes a las cordilleras de Cóndor y Kutukú.

Especies diagnósticas: *Acacia loretensis, Acanthosyris* sp. nov., *Apeiba aspera, Astrocaryum murumuru, Bathysa peruviana, Browneopsis ucayalina, Calycophyllum obovatum, Chimarrhis glabriflora, Chlorocardium rodiei, Chrysochlamys ulei, Cochlospermum orinocense, Drypetes gentry, Eschweilera coriacea, Guarea kunthiana, G. carapoides, G. pterorhachis, G. silvatica, Huertea glandulosa, Hura crepitans, Inga auristellae, I. nobilis, I. tessmannii, Iriartea deltoidea, Lindackeria paludosa, Lissocarpa benthami, Matisia lasiocalyx, Otoba parvifolia, Phytelephas tenuicaulis, Piptadenia pteroclada, Pouteria platyphylla, Pseudolmedia laevigata, P. laevis, Pterocarpus rohrii, Ruizodendron ovale, Simira rubescens, Talauma rimachi, Tessmannianthus heterostemon, Tetrathylacium macrophyllum, Trichilia pachypoda, T. surinamensis, Turpinia occidentalis, Vatairea erythrocarpa, Virola pavonis, V. sebifera, Vochysia punctata, Wettinia maynensis, Zapoteca amazonica.*

Referencias geográficas: Morona Santiago: Pakintza, Wasurak, Huasaga.

Autores: Juan Guevara, Walter Palacios, Filomeno Encarnación, PMV.

Revisores: Carlos Cerón, Hugo Mogollón.

Sector Cordilleras Amazónicas

Este sector biogeográfico corresponde a las cordilleras subandinas que se levantan paralelamente a la cordillera Oriental de los Andes con alturas moderadas entre 250 hasta 3100 msnm, siendo la parte más baja el área correspondiente a la zona de Kaputna y la más alta el centro de la cordillera del Cóndor; este sector abarca el complejo de las denominadas cadenas montañosas discontinuas de las cordilleras subandinas que están situadas entre la cordillera oriental y las tierras bajas. Estas cordilleras comprenden los complejos de Galeras, Kutukú y Cóndor que están constituidos por formaciones como Hollín, Santiago y batolito de Zamora las cuales están compuestas por calizas silíceas, lutitas carbonatadas, areniscas (calcáreas, arcillosas y cuarzosas) y granito que son provenientes de sedimentos originarios del Terciario, Aptense (Cretáceo) y Jurásico, existen otros levantamientos de este tipo en el Perú como es la Cordillera Azul y la cordillera de Yanachaga (INIGEMM 1993; Neill 2007).

Los estudios botánicos realizados han incrementado indicios de separación tanto geológica como florística, convirtiendo a este en un sector independiente, que tiene una conexión biogeográfica con el Escudo Guayanés al noreste de Sudamérica; se ha considerado como especie endémica especialmente en aquellas zonas de formaciones de roca caliza a *Gyranthera amphibiolepis*, de igual forma ocurre hacia los sectores de mesetas de arenisca con géneros propios como *Stenopadus*, *Digomphia*, *Everardia*, *Euceraea*, *Phainantha*, *Pterozonium*, *Perissocarpa*, *Bonnetia, Retiniphyllum* y *Aratitiyopea*; para la zona de la cordillera del Cóndor se ha encontrado especies nuevas como el caso de *Phainanta shuariorum, Dacryodes uruts-kunchae, Weinmannia auriformis, Maxilaria jostii, Centronia laurifolia, Rapatea muaju, Dolichodelphys chlorocrater, Pagamea dudleyi*; en los bosques sobre areniscas en las mesetas bajo 500 msnm en la cordillera del Cóndor se han reportado al menos la presencia de 16 géneros de distribuciones disyuntas y compartidas con los tepuies del Escudo Guyanés. Géneros particularmente diversos y abundantes en este sector son: *Abarema, Mezilaurus, Micrandra, Parahancornia, Lecythis, Diclinanona, Remijia, Lorostemon, Ruizterania, Cariniana, Licania, Sloanea, Eschweilera, Humiriastrum* y *Vantanea*. En este sector se puede hallar once ecosistemas.

BsPa01 Bosque siempreverde piemontano de Galeras

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* hiperhúmedo

Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Piemontano (600 a 1300 msnm), *Termotipo (It):* termotropical

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, *Mesorelieve:* Mesetas, Chevrones

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Foto: Carlos Morales (Proyecto Kapawi, 2008)



Ubicación



Imagen: Aster combinación: 3-4-2

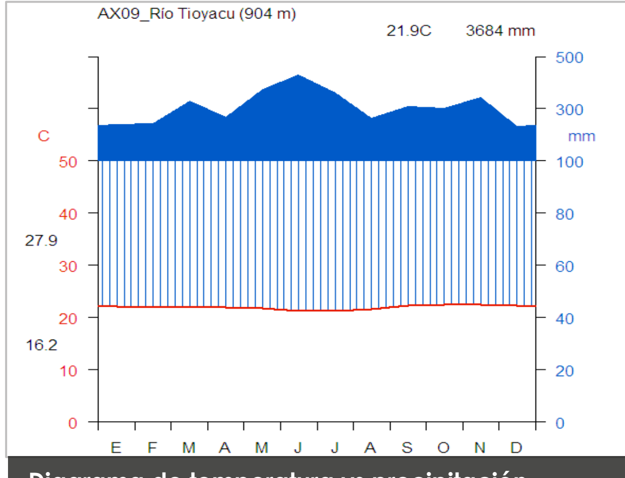


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosques ubicados en la base de las estribaciones orientales de Galeras, entre los 600 y 1300 msnm, dosel de 20 m y emergentes que sobrepasan los 30 m de alto. Es un bosque denso que se desarrolla sobre terrenos colinados y en hondonadas. Los bosques dentro del ecosistema muestran cierta similitud al Bosque Piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes debido a su cercanía con este.

El mesorelieve de Galeras es definido por una cuesta y una serie de chevrones que se orientan hacia el este, producido por sacudidas tectónicas y luego desmantelado por erosión. El paisaje está dominado por vertientes que varían en el grado de pendiente desde fuertemente inclinadas a muy inclinadas. El material parental de los suelos está constituido por sedimentos cretácicos correspondientes al levantamiento del Napo de naturaleza calcárea y a la formación Hollín de naturaleza sedimentaria de tipo arenisca de grano medio a grueso con intercalaciones escasas de lutitas arenosas localmente micáceas o carbonatadas (Watson y Sinclair 1927), las mismas que desempeñan un papel morfogenético particular. Los suelos son franco-limosos con un drenaje bueno (Winckell *et al.* 1997).

Tres árboles emblemáticos y diagnósticos de este ecosistema son *Gyranthera amphibiolepis*, *Ruptiliocarpon caracolito* y *Brownea* sp. nov. La primera es una especie de árbol emergente que alcanza los 50 m de altura y 2 m de diámetro con raíces tablares altas y ha sido registrada en las vertientes de Galeras entre 800–1200 msnm, en los alrededores de Huamboya, Palora (Morona-Santiago) y en la cuenca alta del Río Nangaritza, en la Cordillera del Cóndor (Zamora Chinchipe), siempre asociado con afloramiento del sustrato calcáreo de la Formación Napo. Otro taxón característico es el arbolito *Ruptiliocarpon caracolito,* una especie monotípica de la familia de origen paleotropical Lepidobotryaceae, esta especie tiene un rango de distribución disyunto en los bosques húmedos piemontanos de Colombia, Costa Rica y Panamá, así como también en los bosques de arenas blancas de la región de Iquitos. En el Ecuador sólo ha sido registrado en la vertiente occidental de Galeras donde puede formar parches de tamaño variable donde los juveniles pueden dominar el sotobosque (Mogollón and Guevara 2004). Otra especie diagnóstica es un árbol del género *Brownea* que ha sido únicamente colectada en la vertiente occidental de Galeras y en la cuenca del río Corrientes y que parece ser una especie nueva (Mogollón y Guevara 2004). Este árbol se encuentra en densidades locales bajas (< 1 individuo/ha) por lo que se estima que la población en el Galeras es de prioritaria conservación.

Especies diagnósticas: *Calyptranthes ishoaquinicca, Cecropia marginalis, Cedrelinga cateniformis*, *Clusia decussata, C. haughtii, Cybianthus marginatus, Dacryodes peruviana, Elaeagia utilis, Elaphoglossum latifolium, E. leptophyllum, Endlicheria sericea, Ficus pertusa, Graffenrieda miconioides, Grias peruviana, Guatteria alutacea, G. duodecima, Gyranthera amphibiolepis, Hieronyma moritziana, Inga acreana, Iriartea deltoidea, Mabea elata, Micropholis guyanensis, Neea divaricata, N. ovalifolia, Nectandra lineatifolia, Rollinia dolichopetala, Ruptiliocarpon caracolito, Sapium marmieri, Sloanea synandra, Sorocea trophoides, Sterculia frondosa, Sterculia Sterculia apeibophylla, Tapirira guianensis, T. obtusa, Vochysia guianensis, Wettinia maynensis.*

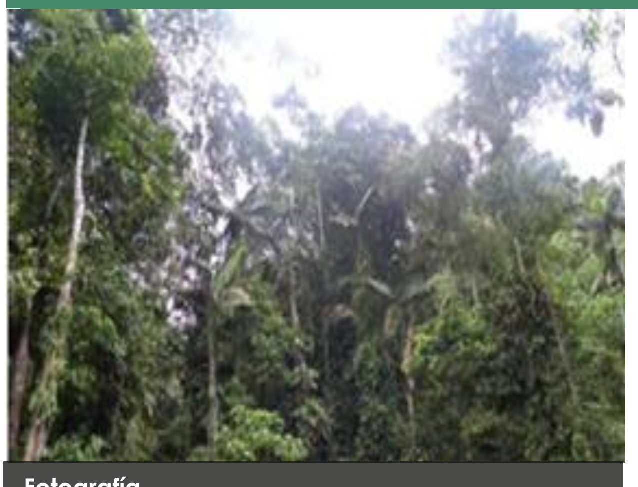
Referencias geográficas: Napo: estribaciones occidentales de Galeras, cuenca del Pusuno, cordillera Racachiyaku, Huaticocha.

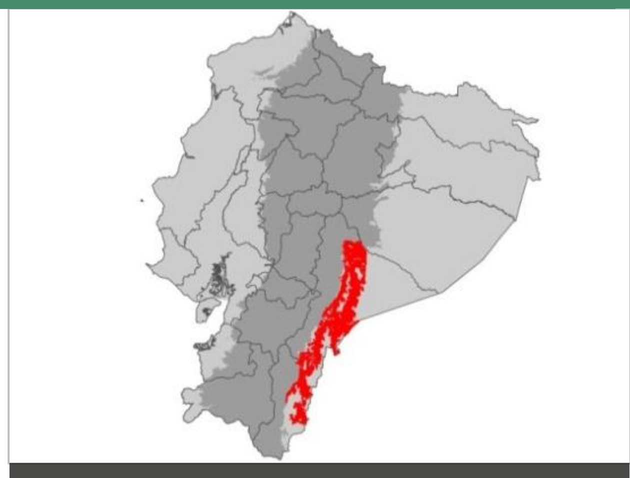
Autores: Juan Guevara, Hugo Mogollón, Carlos Cerón, David Neill, PMV.

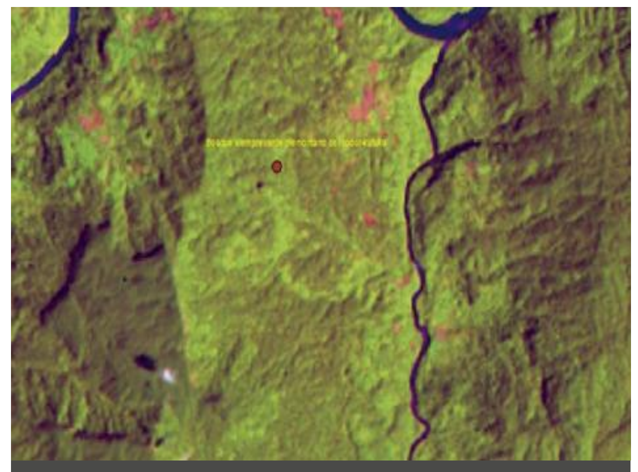
Revisores: Carlos Cerón, Nigel Pitman.

BsPa02 Bosque siempreverde piemontano de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú	
Clasificación	**Formación vegetal / Ecosistema**
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Bosque siempreverde piemontano, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Piemontano (350-1400 msnm), *Termotipo (It):* infratropical, termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, *Mesorelieve:* Colinas, Chevrones, Terrazas, Estribaciones andinas
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación


Imagen: Landsat combinación: 5-4-3

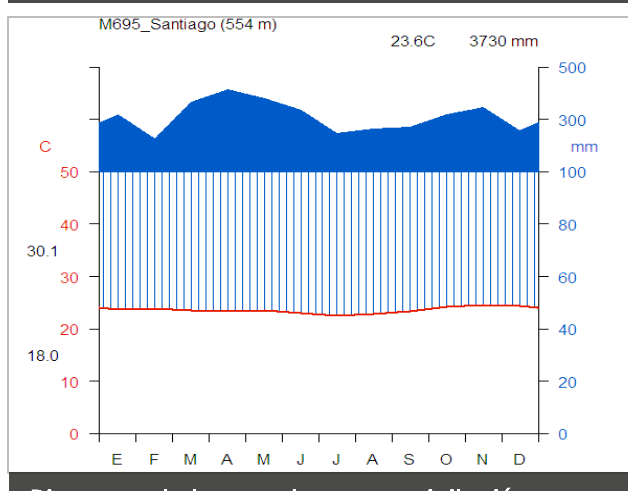


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosque denso con un dosel cerrado de 20 m de alto y en donde los árboles emergentes sobrepasan los 30 m (*e.g.* *Poulsenia armata*), presenta abundancia de epifitas; este ecosistema se desarrolla en las cordilleras de Cóndor y de Kutukú sobre terrenos colinados y en depresiones, en alturas que oscilan entre los 350 y 1400 msnm. Este bosque es muy similar al bosque piemontano de las estribaciones orientales de la Cordillera Real u Oriental de los Andes, sin embargo, hacia la vertiente oriental de la cordillera de Kutukú existe una superposición con elementos florísticos provenientes del abanico del Pastaza.

Especies diagnósticas: *Aniba muca, Brosimum utile, Cecropia marginalis, Celtis schippii, Chimarrhis glabriflora, Clusia decussata, C. haughtii, Dacryodes peruviana, Elaeagia ecuadorensis, Endlicheria sericea, Ficus pertusa, Grias neuberthii, G. peruviana, Inga acreana, Iriartea deltoidea, Mabea elata, M. standleyi, Micropholis guyanensis, Nectandra lineatifolia, Neea divaricata, N. ovalifolia, Perebea xanthochyma, Poulsenia armata, Pouteria durlandii, Protium fimbriatum, Rollinia dolichopetala, Rustia schunkeana, Sapium marmieri, Socratea exorrhiza, Sorocea trophoides, Tapirira guianensis, T. obtusa, Virola peruviana, Vochysia guianensis, Wettinia maynensis, Elaphoglossum latifolium, E. leptophyllum, Renealmia* spp.

Referencias geográficas: Morona Santiago: Cordillera de Kutukú; Zamora Chinchipe: Cordillera del Cóndor.

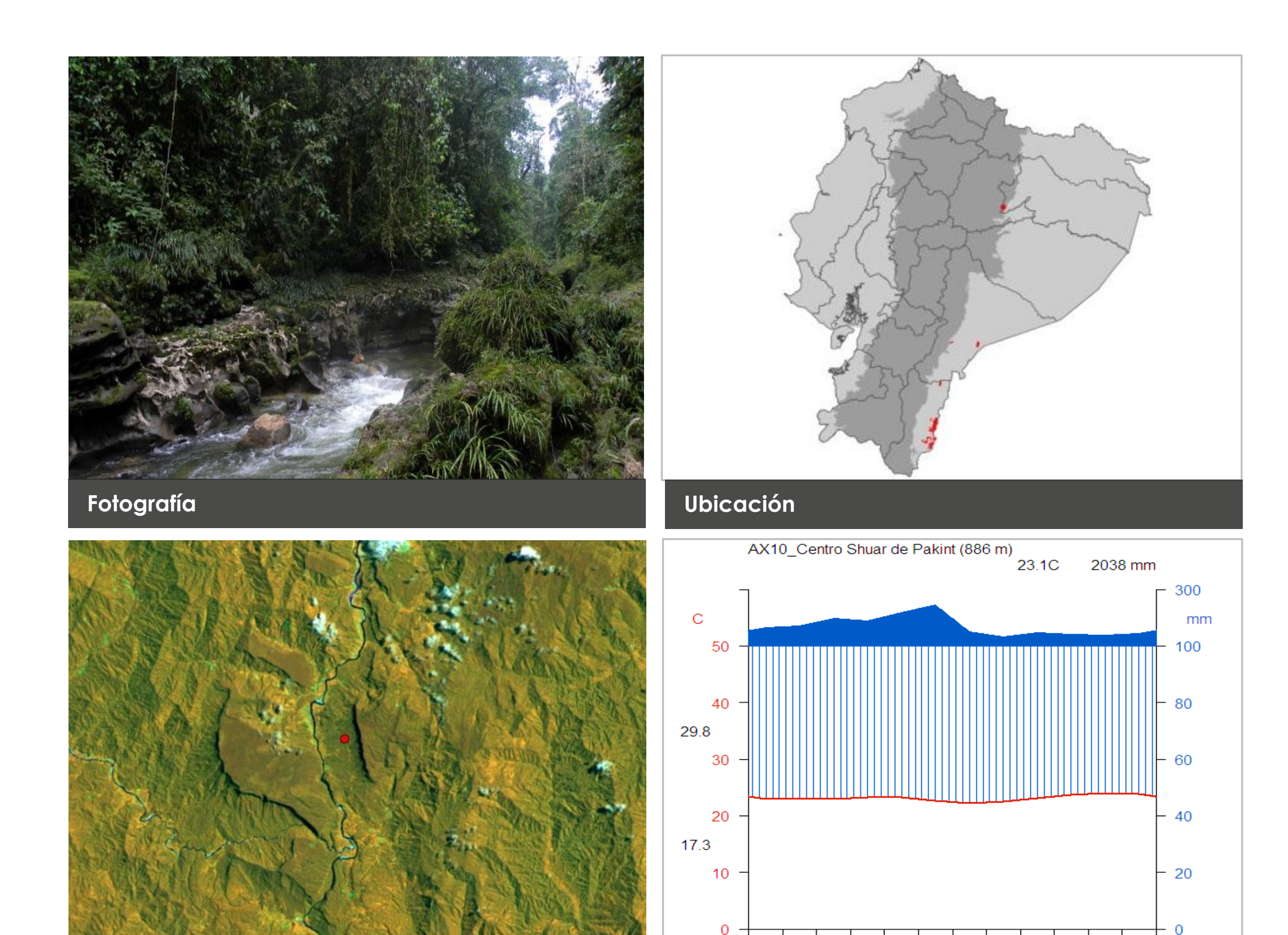
Autores: Zhofre Aguirre, Carlos Cerón, David Neill, PMV.

Revisores: Juan Guevara, Miguel Ángel Chinchero, Byron Medina-Torres.

BsPa03 Bosque siempreverde piemontano sobre afloramientos de roca caliza de las Cordilleras Amazónicas

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonia Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Piemontano (600-1400 msnm), *Termotipo (It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Piedemonte, Cordillera, *Mesorelieve:* Colinas, Relieves montañosos, Mesetas, *Sustratos litológicos particulares:* roca caliza
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Concepto: el ecosistema presenta una estructura de bosque denso y alto, que en algunos sitios se destaca por la abundancia de árboles grandes (diámetro >40 cm y/o altura >30 m), el sotobosque en este sistema incluye abundantes arbustos y arbolitos que alcanzan 2–5 m. El área basal por héctarea es de 33–38 m², mientras que en la Amazonía baja el área basal promedio es alrededor de 30 m². Los árboles y plantas menores se enraízan directamente sobre rocas. El sotobosque en este ecosistema incluye arbustos típicos como: *Podandrogyne brevipedunculata, Erythrina schimpfii, Tabernaemontana sananho, Sanango racemosum* y numerosas especies de *Psychotria* y *Palicourea*. En el sotobosque de las vertientes de Galeras y la Cordillera del Cóndor hay un género arbustivo, aún no publicado de la familia Gesneriaceae. En el piso del bosque son frecuentes plantas herbáceas con bulbos subterráneos, particularmente *Eucharis formosa*.

El ecosistema se puede encontrar en las vertientes bajas de la Cordillera Oriental y las Cordilleras Amazónicas (Galeras, Kutukú, Cóndor) con sustrato de rocas sedimentarias calizas, particularmente de la Formación Napo. El suelo es franco-arcilloso. En sitios donde hay afloramientos superficiales del sustrato de roca caliza, hay formaciones kársticas. Debido a la presencia de CaCO2 en el sustrato, el pH del suelo puede ser de neutro a ligeramente ácido o ligeramente alcalino (típicamente entre 6,5–7,5) a diferencia de la mayoría de los suelos de bosques siempreverdes tropicales con suelos

acídicos. El relieve es muy variable, puede ser desde muy escarpado con pendientes mayores a 60 % y crestas agudas hasta un terreno irregular con formas llanas onduladas y crestas subredondeadas.

En los lechos de los ríos y riachuelos también pueden encontrarse afloramientos de roca caliza en donde es notable la abundancia de plantas herbáceas de las familias Gesneriaceae, Orchidaceae y Melastomataceae que crecen directamente sobre la roca y sobreviven a las inundaciones en épocas de crecimiento de las aguas. Estas especies incluyen la orquídea endémica *Phragmipedium pearcei*, así como *Dicranopygium stenophyllum, Triolena asplundii, Triolena amazonica* y *Cuphea bombonasae*. Estas especies pueden ser observadas en los cañones de los ríos Pusuno (Napo) y Anzu (Pastaza).

El ecosistema también podría encontrarse en los afloramientos de caliza de la vertiente oriental de la Cordillera de Kutukú; sin embargo la información sobre inventarios cuantitativos en esta zona es escasa. Además muchos de estos parches tienen una superficie pequeña, por esta razón no pueden ser representados en el mapa a la escala final del producto.

Especies diagnósticas: *Alchornea latifolia, Colubrina arborescens, Croton tessmannii, Dacryodes cupularis, Dictyocaryum lamarckianum, Euplassa occidentalis, Grias neuberthii, G. peruviana, Guarea kunthiana, G. macrophylla, G. pterorhachis, Gustavia macarenensis, Gyranthera amphibiolepis, Hieronyma duquei, Inga multinervis, Matisia idroboi, M. obliquifolia, Metteniusa tessmanniana, Ocotea insularis, O. javitensis, Otoba glycycarpa, O. parvifolia, Persea nudigemma, Ruptiliocarpon caracolito, Sapium glandulosum, Tachigali inconspicua, Wettinia anomala, W. maynensis. Blakea subvaginata, Geonoma hollinensis, Henriettea odorata, Pholidostachys synanthera, Topobea induta, T. pittierii.*

Referencias geográficas: Napo: Parque Nacional Sumaco-Napo-Galeras, vertientes occidentales de Galeras, carretera Hollín-Loreto entre el Río Hollín y Huaticocha; Pastaza: cañón del Río Anzu, noreste de Mera; Morona Santiago: Huamboya, vertientes bajas de la Cordillera del Cóndor, Cuevas de los Tayos en Kuankus; Zamora Chinchipe: cuenca alta del Río Nangaritza.

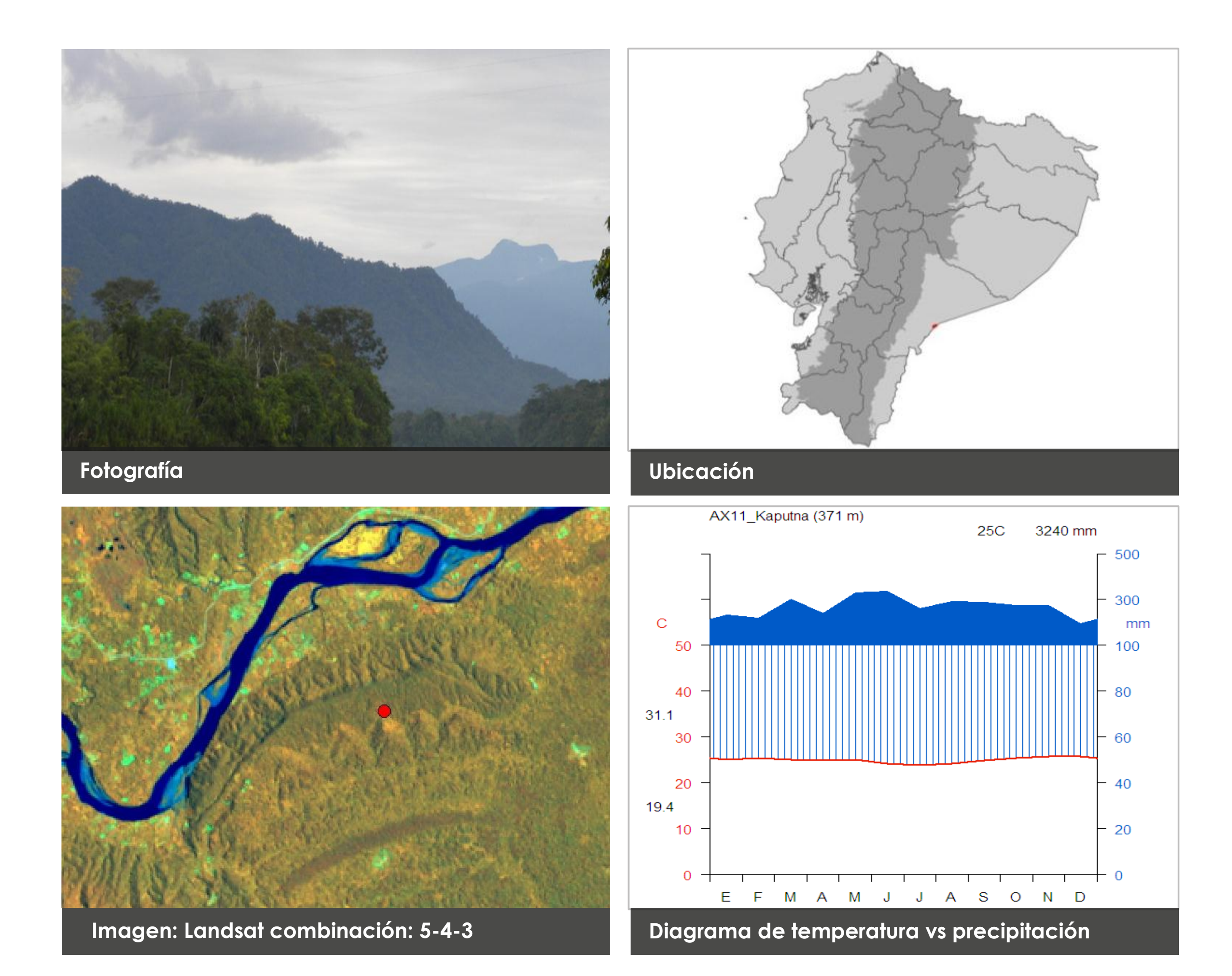
Autores: David Neill, Juan Guevara, PMV.

Revisores: Carlos Cerón, Hugo Mogollón.

BsTa11 Bosque siempreverde sobre mesetas de arenisca de la Cordillera del Cóndor en la baja Amazonía

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Matorral húmedo montano bajo, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Tierras bajas (243-550 msnm), *Termotipo (It):* infratropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Colinas altas, Cimas, Escarpes, *Sustratos litológicos particulares:* arenisca
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía

Ubicación

Imagen: Landsat combinación: 5-4-3

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: bosque con cobertura semicerrada y con una alta densidad de tallos menores a los 20 cm de diámetro y una estructura vertical cuyo dosel no sobrepasa los 15 m de alto en las cimas expuestas a los vientos y 20 m en los escarpes. El sotobosque es disperso en las cimas y un poco más denso en los escarpes, el suelo posee abundante hojarasca y las raíces de las especies son superficiales formando una red intrincada y densa. Esta vegetación es similar en estructura y composición a los denominados varillales altos, secos y húmedos de la región de Iquitos en Perú, aunque las especies presentan hojas menos escleromórficas que aquellas presentes en los bosques de arena blanca de Iquitos.

Este ecosistema corresponde a una formación boscosa característica y única que se desarrolla sobre suelos de areniscas originados a partir del material parental de la formación Hollín. Se encuentra en las cimas y escarpes de las elevaciones de la cordillera del Cóndor en la cuenca baja del Santiago con un límite altitudinal que alcanza los 300–550 msnm, específicamente en el cerro Kampa Naint. Las colinas altas forman unidades continuas aisladas sobre el paisaje de la llanura amazónica y en muchos casos las pendientes presentan un 50–60 % de inclinación. Los suelos presentan un pH muy ácido y bajos índices en el contenido de nutrientes principales, en especial de nitrógeno y fósforo.

A nivel florístico este ecosistema es único en Ecuador y se constituye en la extensión más occidental de la influencia de la flora del Escudo Guyanés y de la Amazonía Central sobre suelos de arenas blancas. Las comunidades están dominadas por especies y géneros característicos de las regiones de la cuenca alta del río Negro en Venezuela y el norte del Brasil en la Amazonía Central y la región de Iquitos en Perú.

Géneros como *Abarema, Mezilaurus, Micrandra, Parahancornia, Lecythis, Diclinanona, Remijia, Lorostemon, Ruizterania, Cariniana, Licania, Sloanea, Eschweilera, Humiriastrum, Vantanea* presentan abundancias locales relativamente altas o son grupos ricos en especies. Muchas de las especies de grupos como *Eschweilera, Licania, Pouteria, Sloanea, Ocotea, Abarema, Macrolobium* no han sido previamente reportadas para el Ecuador y son especies características de los bosques que crecen sobre arenas-arcillosas o arenas blancas en las regiones previamente citadas.

Especies diagnósticas: *Abarema adenophora, Anacardium excelsum, Aspidosperma excelsum, A. schultesii, Cariniana multiflora, Centronia laurifolia, Chrysophyllum sanguinolentum, Cinchonopsis amazonica, Couepia subcordata, Diclinanona calycina, Elaeoluma glabrescens, Eschweilera laevicarpa, E. tessmannii, Humiriastrum diguense* var. *archicayanum, Ilex laureola, Inga rusbyi, Iryanthera crassifolia, I. lancifolia, I. macrophylla, Kutchubaea sericantha, Ladenbergia amazonensis, L. muzonensis, Licania egleri, Licania kunthiana, L. pallida, L. triandra, Lorostemon colombianus, Mabea acutissima, M. subsessilis, Macrolobium gracile, M. suaveolens, Melicoccus oliviformis, Mezilaurus campaucola, Miconia minutiflora, Micrandra spruceana, Moronobea coccinea, Ocotea aciphylla, O. neblinae, O. aciphylla, Osteophloeum platyspermum, Panopsis rubescens, Parahancornia fasciculata, Pourouma acuminata, Pouteria cuspidata* subsp. *cuspidata, Protium apiculatum, P. gallosum, Pseudolmedia laevigata, Pseudosenefeldera inclinata, Remijia chelomaphylla, Roupala montana, Ruizterania cassiquiarensis, Sloanea floribunda, S. lasiocoma, Thyrsodium herrerense, Tovomita calophyllophylla, T. umbellata, Vantanea parviflora, Vochysia vismiifolia.*

Referencias geográficas: Morona Santiago: cuenca baja del río Santiago, meseta del cerro Kampa Naint.

Autores: Juan Guevara, David Neill, Carlos Morales, Germán Toasa, PMV.

Revisores: Carlos Cerón, Hugo Mogollón.

BsBa01 Bosque siempreverde montano bajo de Galeras

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Bosque siempreverde montano bajo, subregión norte y centro, sector Cordilleras Amazónicas
Josse *et al.* 2003	CES409.904 Bosque altimontano de las cordilleras subandinas orientales

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo

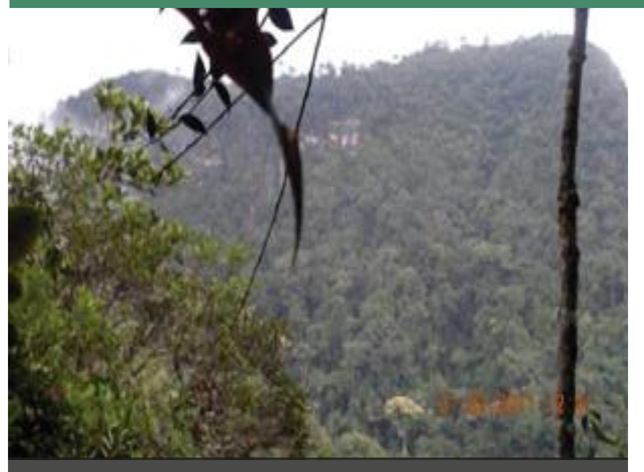
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonia Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Montano bajo (1300-1700 msnm), *Termotipo (It):* termotropical

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, *Mesorelieve:* Escarpes, Chevrones

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

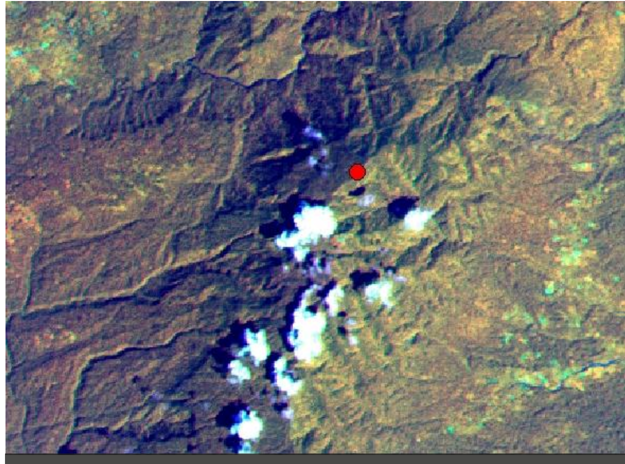


Imagen: Aster combinación: 3-4-2

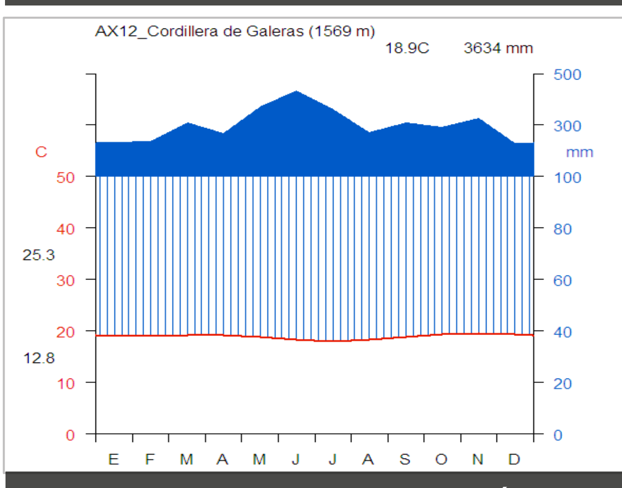


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: la vegetación es densa con un dosel de 15 m de alto, los árboles emergentes superan los 20 m, las especies arbóreas están cargadas de briofitas; en el suelo se puede observar una gruesa capa de hojarasca en descomposición, el sotobosque es denso con una gran diversidad de arbustos y hierbas. El ecosistema se encuentra sobre escarpes y chevrones en suelos de arenisca procedentes de la formación Hollín, con una ligera capa de roca caliza en pendientes con un 60% de inclinación. El sustrato es ácido y los suelos son bien drenados.

Especies diagnósticas: *Alchornea triplinervia, Aniba coto, A. muca, Calatola costaricensis, Calyptranthes bipennis, C. multiflora, Chrysophyllum amazonicum, Clusia alata, C. ducuoides, C. flavida, Dictiocaryum lamarckianum, Elaeagia laxiflora, Erythroxylum squamatum, Eschweilera caudiculata, E. coriacea, Guatteria amazonica, G. glaberrima, Hedyosmum sprucei, Hirtella pilosissima, Hieronyma alchorneoides, H. scabrida, Inga nobilis, Meriania pastazana, Myrsine guianensis, Ocotea cernua, Sloanea guianensis, Tovomita weddeliana, Trichilia septentrionalis, Vismia obtusa, Weinmannia pinnata, Wettinia anomala, Zanthoxylum melanostictum.*

Referencias geográficas: Napo: cumbre de la Cordillera de Galeras.

Autores: Carlos Morales, David Neill, Juan Guevara, PMV.

Revisor: Carlos Cerón.

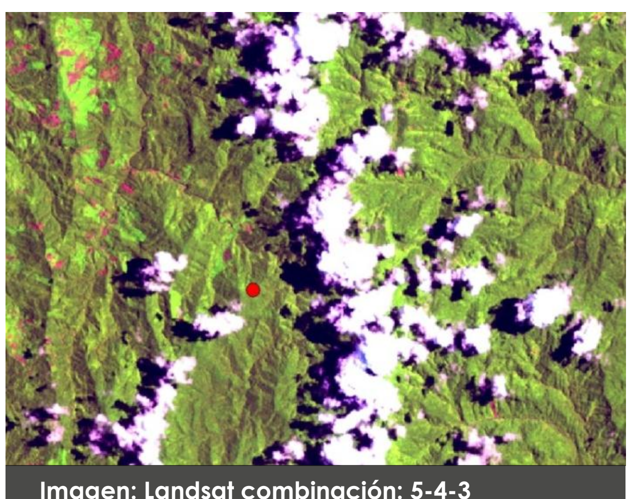
BsBa02 Bosque siempreverde montano bajo de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Matorral húmedo montano bajo, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.903 Bosque montano bajo pluvial de la cordillera del Cóndor

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano bajo (1400-1900 msnm), *Termotipo (It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Piedemonte *Mesorelieve:* Colinas, Escarpes, Chevrones
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable


Fotografía


Ubicación


Imagen: Landsat combinación: 5-4-3

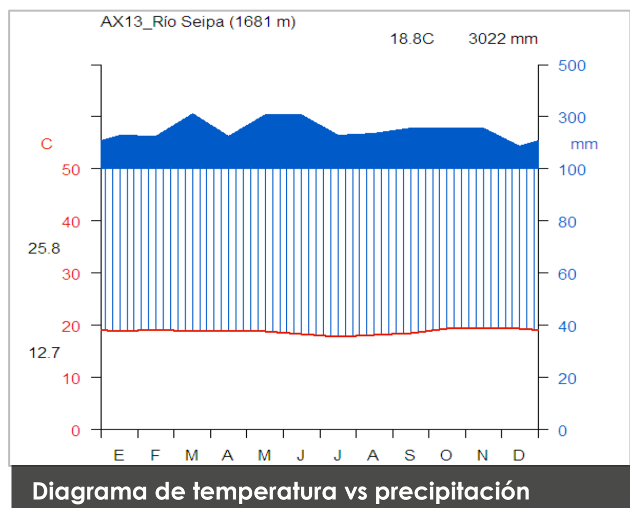


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: ecosistema boscoso que se encuentra entre 1400 y 1900 msnm y que ocupa laderas escarpadas y colinas altas alrededor de las mesetas en las cordilleras del Cóndor y Kutukú, sobre rocas metamórficas e ígneas. Estructuralmente es un bosque con dosel de semicerrado a cerrado y de 15 a 20 m de altura con árboles emergentes que llegan a 25 m, vegetación arbustiva densa. Los árboles están cubiertos con musgos y en el suelo hay mucha hojarasca(Jadán 2009; Josse *et al.* 2003; Neill 2007).

Especies diagnósticas: *Alchornea pearcei, Beilschmiedia sulcata, Chrysophyllum lanatum, Dacryodes peruviana, D. cupularis, Drimys granadensis, Elaeagia pastoensis, Endlicheria sericea, Eugenia valvata, Graffenrieda emarginata, Grias peruviana, Hieronyma duquei, Ilex myricoides, Micropholis guyanensis, Morus insignis, Pagamea dudleyi, Podocarpus oleifolius, Protium fimbriatum, Prunus huantensis, Pseudolmedia rigida, Purdiaea nutans, Ruagea hirsuta, Siparuna muricata, Sorocea steinbachii, Weinmannia elliptica, W. glabra, W. pubescens, Costus scaber, Elaphoglossum leptophyllum, E. lechlerianum, Piper obliquum.*

Referencias geográficas: Zamora Chinchipe: Warintza en la Cordillera del Cóndor, Bosque Protector del Alto Nangaritza.

Autores: Carmen Josse, Zhofre Aguirre, PMV.

Revisor: Carlos Cerón.

BsPa04 Bosque siempreverde piemontano sobre mesetas de arenisca de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	Incluido en Matorral húmedo montano bajo, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur
Josse *et al.* 2003	CES409.914 Bosque pluvial sobre mesetas de la cordillera del Cóndor

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo

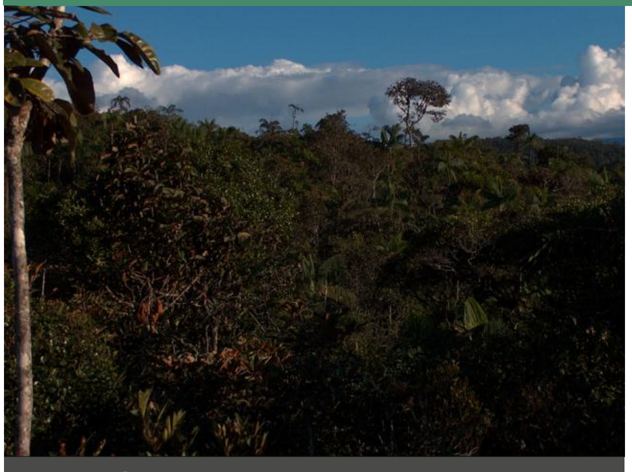
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Piemontano (350-1400 msnm), *Termotipo (It):* termotropical, mesotropical

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Piedemonte *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Colinas, Chevrones, *Sustratos litológicos particulares:* arenisca

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Carlos Morales (MO Proyecto Cordillera del Cóndor,2007)



Ubicación

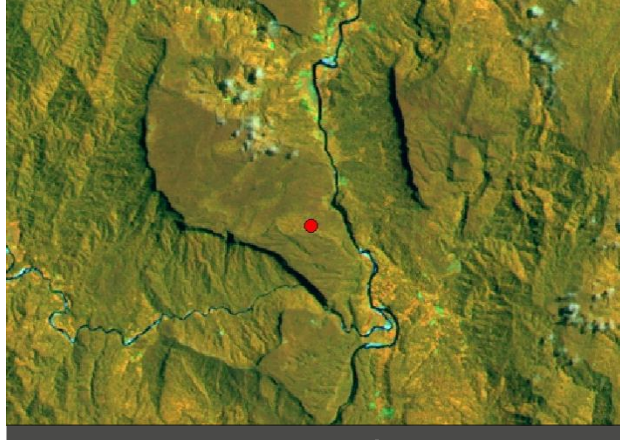


Imagen: Landsat combinación: 4-5-2

AX14_Río Tsenkeankas (1222 m)
21.2C 2486 mm
C
28.1
15.4
mm
E F M A M J J A S O N D

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: el ecosistema se encuentra entre 350 y 1400 msnm y está formado por bosques densos de 10 a 12 m de alto con individuos emergentes de hasta 15 m, en el sotobosque se observa gran cantidad de arbustos y arbolitos; las ramas de los árboles se encuentra cubiertos por briófitos, hemiepifitas, trepadoras y helechos; en el suelo del bosque es posible encontrar abundantes hierbas y una gruesa alfombra de material orgánico producto de la caída de hojas (Jadán and Aguirre 2009; Josse *et al.* 2003; Neill, 2007)

Estos bosques crecen en las pendientes y partes altas de las colinas en suelos de arenisca de las cordilleras de Cóndor y Kutukú, en relieves escarpados con pendientes 16 a 50% y suelos bien drenados y compuestos de arenisca.

Especies diagnósticas: *Alchornea glandulosa, A. grandiflora, Chrysophyllum sanguinolentum, Compsoneura morona-santiagoensis, Clusia alata, C. ducuoides, Croton pachypodus, Dacryodes uruts-kunchae, Dendrothrix yutajensis, Dictyocaryum lamarckianum, Elaeagia mariae, Euterpe catinga, Ferdinandusa guainiae, Graffenrieda uribei, Humiria balsamifera, Humiriastrum mapiriense, Hieronyma oblonga, Ilex guayusa, Inga bourgonii, Lacmellea edulis, Lozania nunkui, Pagamea dudleyi, Phitopis* sp. nov., *Shuaria ecuadorica, Socratea exorrhiza, Stenopadus andicola, Sterigmapetalum obovatum, Stilpnophyllum grandifolium, Remijia chelomaphylla, Wettinia condorensis* sp. nov., *Wettinia longipetala. Phainantha shuariorum.*

Referencias geográficas: Morona Santiago: Cordillera del Cóndor, Warintza.

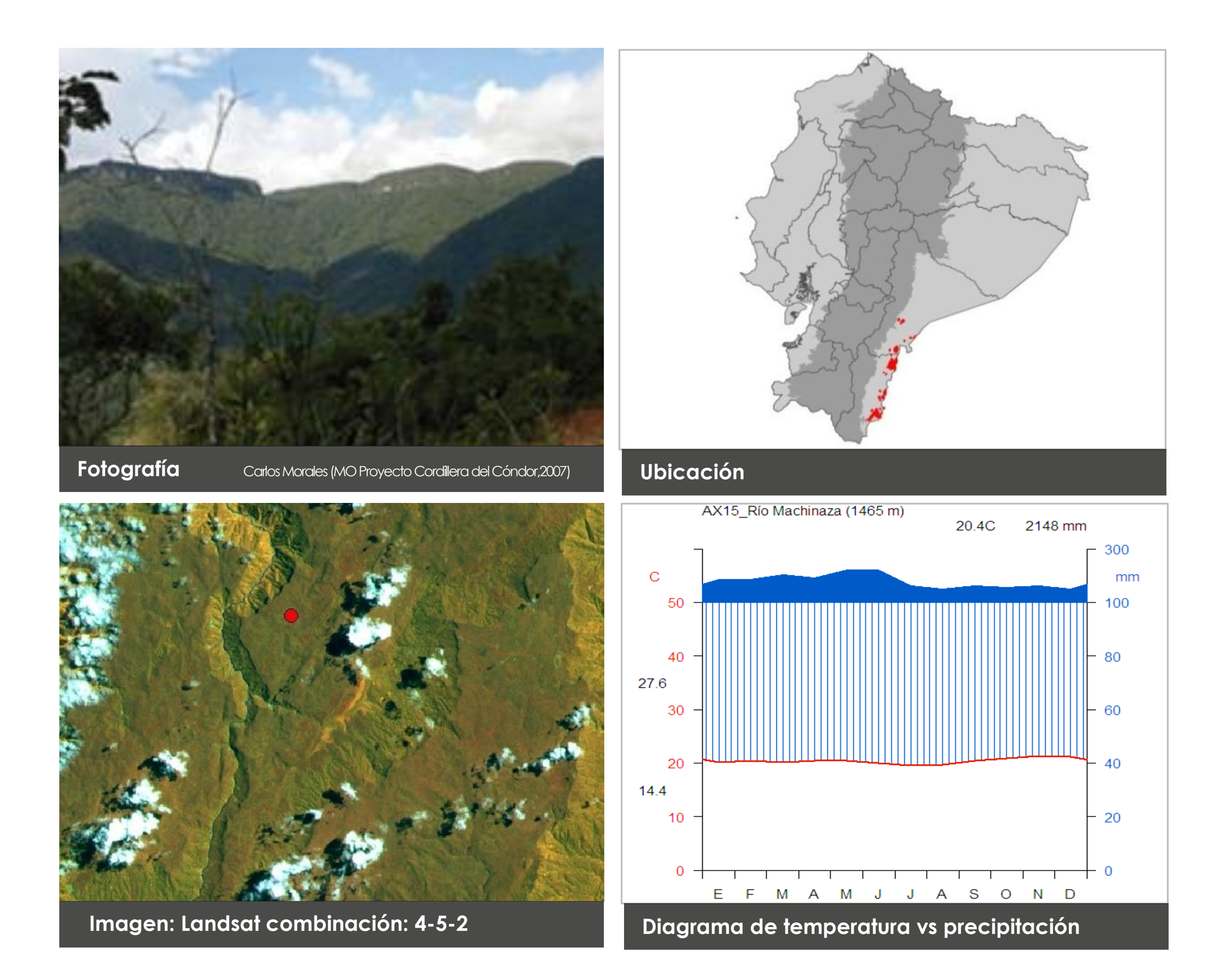
Autores: Carmen Josse, Zhofre Aguirre, David Neill, PMV.

Revisor: Carlos Cerón.

BsBa03 Bosque siempreverde montano bajo sobre mesetas de arenisca de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES409.914 Bosque pluvial sobre mesetas de la cordillera del Cóndor

Factores diagnósticos:
Fisonomía: bosque
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano bajo (1400-1900 msnm), *Termotipo (It):* termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Piedemonte *Mesorelieve:* Horts, Colinas, Mesetas, *Sustratos litológicos particulares:* arenisca
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Concepto: son bosques que se encuentran a partir de los 1400 msnm hasta las cimas y divisorias orográficas de las cordilleras del Cóndor y Kutukú, la estructura corresponde a un bosque denso con un dosel de una altura de 10 a 15 m; las ramas de los arbolitos y arbustos del sotobosque se encuentran densamente cubiertos por hemiepifitas, epifitas, trepadoras y helechos; las raíces de los árboles se entrecruzan de tal manera que estas forman un suelo falso sobre el piso del bosque (Universidad Nacional de Loja 2002; Josse *et al.* 2003; Jadán y Aguirre 2009).

Se encuentra presente en suelos de arenisca con pendientes de 16–60%, en las partes altas de las mesetas y colinas. El techo de estas mesetas generalmente es plano aunque en algunos casos pueden ser sub-redondeado y con laderas cóncavas. Son bosques que se desarrollan sobre sustratos ácidos y suelos bien drenados.

Especies diagnósticas: *Alchornea grandiflora, Clethra fimbriata, Clusia alata, Dacryodes uruts-kunchae, Dendrothrix yutajensis, Dicksonia sellowiana, Dictyocaryum lamarckianum, Digomphia densicoma, Euterpe catinga* var. *aurantiaca, Ferdinandusa guainiae, Godoya obovata, Graffenrieda cucullata, G. emarginata, Hedyosmum goudotianum, H. sprucei, Humiria balsamifera, Humiriastrum mapiriense, Krukoviella disticha, Lozania nunkui, Monnina marginata, Pagamea dudleyi, Podocarpus tepuiensis, Psammisia guianensis, Remijia*

chelomaphylla, Roucheria grandiflora, Schefflera harmsii, Shuaria ecuadorica, Stenopadus andicola, Sterigmapetalum obovatum, Stilpnophyllum grandifolium, Tovomita weddeliana, Wettinia drudei, W. longipetala. Chevaliera veitchii, Cyathea palaciosii, Guzmania lingulata, Hymenophyllum polyphyllum, Hyospathe elegans, Phainantha shuariorum, Racinaea schumanniana.

Referencias geográficas: Morona Santiago: Cordillera de Shaimi, Cordillera de Kutukú; Zamora Chinchipe: Cordillera del Cóndor en la zona del alto Nagaritza, Warintza.

Autores: David Neill, Juan Guevara, Carlos Cerón, Zhofre Aguirre, PMV.

Revisores: Carlos Morales, Miguel Ángel Chinchero, Byron Medina-Torres.

AsMa01 Arbustal siempreverde y herbazal montano de la Cordillera del Cóndor

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustal y herbazal
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (2400-3100 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical, termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Piedemonte *Mesorelieve:* Colinas, Relieves montañosos, Colinas, Mesetas, Horts, *Sustratos litológicos particulares:* arenisca
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía Carlos Morales (MO Proyecto Cordillera del Cóndor,2007)



Ubicación


Imagen: Landsat combinación: 5-4-3

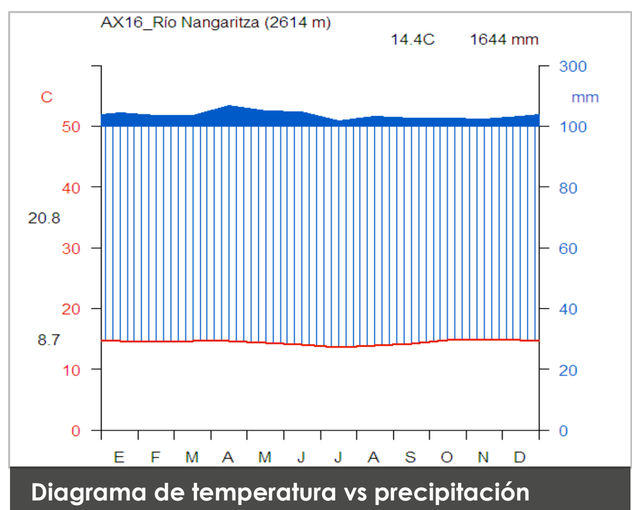


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: este tipo de vegetación normalmente se encuentra a elevaciones de 2400-2900 msnm, en las cimas de la Cordillera del Cóndor. La vegetación se desarrolla sobre las mesetas formadas por roca arenisca de la Formación Hollín. Se trata de un mosaico de vegetación herbácea escleromorfa de hasta 1 m de altura dominada por bromelias, orquídeas y anturios terrestres, intercalada con vegetación arbustiva escleromorfa de hasta 1,5 a 2 m. Los arbustos incluyen especies como *Clethra concordia, Geonoma trigona, Baccharis brachylaenoides, Purdiaea nutans* y *Schefflera* sp. nov. En algunos sitios con afloramientos de arenisca se encuentran herbazales de *Neurolepis* sp. y musgo *Sphagnum*; adicionalmente la Cordillera del Cóndor es una de las dos localidades en donde se ha reportado poblaciones de la planta insectívora, *Drosera chrysolepis* (Conservation International *et al.* 1997).

Este ecosistema presenta condiciones muy singulares de aislamiento lo que podría explicar la diferencia en la composición florística respecto a zonas de páramo y subpáramo de la Cordillera Oriental localizadas a la misma altitud y el registro de varias especies nuevas para la ciencia (algunas de las cuales están aún en proceso de descripción).En estos paisajes en el sureste del Ecuador, geológicamente predominan las rocas intrusivas del batolito de Zamora, Formación Chapiza, Formación Santiago, Formación Chambira y las rocas volcanoclásticas de la unidad Piuntza.

Especies diagnósticas: *Baccharis brachylaenoides, B. oblongifolia, Bejaria aestuans, Blechnum loxense, B. schomburgkii, Brachyotum campanulare, Cavendishia bracteata, Clethra condorica* sp. nov., *Clusia ducuoides, Cybianthus magnus, Disterigma acuminatum, Drimys granadensis, Gaultheria lanigera, Geonoma trigona, Macrocarpaea harlingii, M. noctiluca, Meriania sanguinea, Myrcianthes fragrans, Myrteola phylicoides, Pagamea dudleyi, Palicourea amethystina, Persea weberbaueri, Podocarpus oleifolius, Purdiaea nutans, Siphocampylus scandens, Symplocos neillii, Ternstroemia circumscissilis, T. jelskii, Ugni myricoides, Weinmannia condorensis, W. glabra. Anthurium achupallaense, A. lingua, Dillandia subumbellata, Drosera chrysolepis, Elleanthus lancifolius, Epidendrum alsum, E. dermatanthum, E. mancum, E. secundum, Gomphichis koehleri, Isidrogalvia falcata, Munnozia senecionidis, Paepalanthus ensifolius, Pitcairnia neillii, Pterozonium brevifrons, Puya ferruginea, Tapeinostemon num, Trichomanes lucens, Xyris uleana*.

Referencias geográficas: Morona Santiago y Zamora Chinchipe: Cordillera del Cóndor, con mesetas de arenisca de 2300-2900 m: las zonas más altas cerca de la frontera con

Perú. Cabeceras del Rio Machinaza (Cerro Machinaza), Río Nangaritza (Cerro Plateado) y el alto Río Coangos.

Autores: Zhofre Aguirre, David Neill, Carlos Cerón, PMV.

Revisores: Carlos Morales, Miguel Ángel Chinchero, Byron Medina-Torres.

BsMa01 Bosque siempreverde montano sobre mesetas de arenisca de la Cordillera del Cóndor

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	CES409.039 Arbustal y herbazal pluvial sobre mesetas subandinas orientales

Factores diagnósticos:
Fisonomía: arbustal y herbazal
Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):*húmedo, hiperhúmedo
Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia*: Amazonía Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas
Fenología: siempreverde
Piso bioclimático: Montano (1900-2700 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical, termotropical
Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Piedemonte *Mesorelieve:* Colinas, Mesetas, Horts, *Sustratos litológicos particulares:* arenisca
Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía David Neill (MO Proyecto Cordillera del Cóndor,2007)



Ubicación

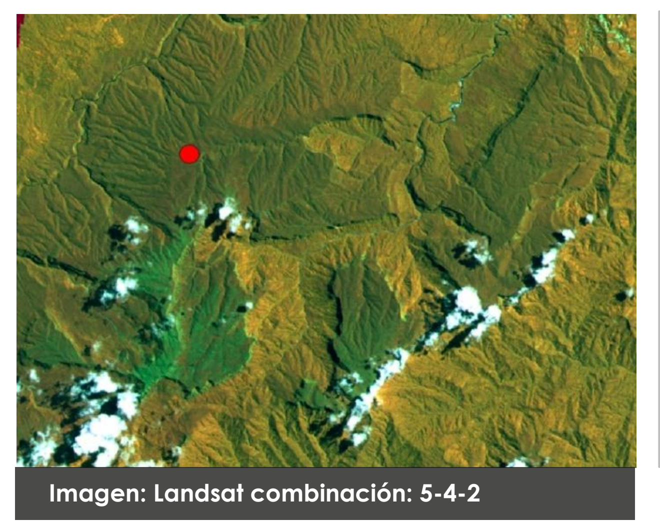


Imagen: Landsat combinación: 5-4-2

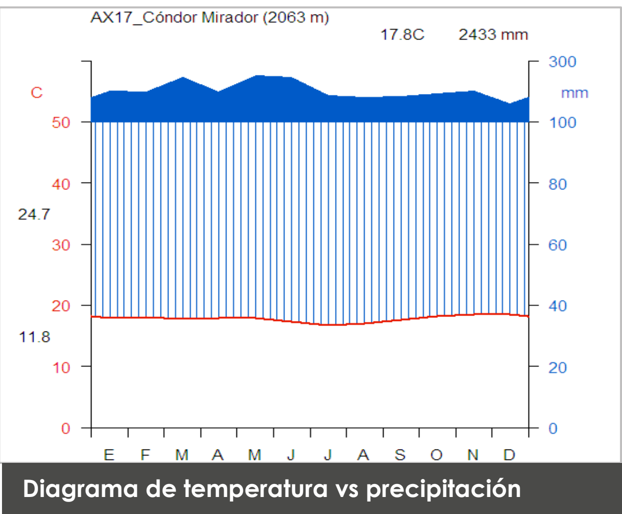


Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: este sistema corresponde a una mezcla de vegetación boscosa achaparrada con un dosel que oscila entre 5 y 7 m de alto, con un mosaico de vegetación herbácea y arbustales de tipo escleromórfico de hasta 1 m de alto. Este tipo de bosque está dominado por especies como *Wettinia longipetala, Stenospermation arborescens* y algunas especies del género *Clusia, Clethra* y *Podocarpus* (Conservation International *et al.* 1997; Josse *et al.* 2003).

Este ecosistema generalmente se desarrolla en las mesetas o cimas de montañas con pendientes muy pronunciadas y escarpadas. Soporta fuertes vientos y temperaturas bajas. Son comunes los deslizamientos y desprendimientos de roca por lo que puede asociarse a afloramientos de roca diaclasada y en general a paisajes rocosos o pedregosos. Aunque por lo difícil del acceso se conoce poco sobre su flora, hasta ahora se han encontrado muchas especies restringidas a este ambiente.

Especies diagnósticas: *Clethra condorica, Clusia ducuoides, Drimys granadensis, Ilex microphylla, Myrcianthes fragrans, Myrteola phylicoides, Purdiaea nutans, Retiniphyllum tepuiense, Schefflera moyobambae, S. harmsii, Ternstroemia jelskii, Ugni myricoides, Weinmannia fagaroides. Brachyotum campanulare, Disterigma acuminatum. Drosera chrysolepis, Elleanthus lancifolius, Epidendrum alsum, E. dermatanthum, E. mancum, E. secundum, Paepalanthus ensifolius, Pitcairnia neillii, Stenospermation arborescens, Xyris uleana.*

Referencias geográficas: Zamora Chinchipe: Cordillera del Cóndor, Comunidad San Miguel de las Orquídeas, Nangaritza.

Autores: David Neill, Juan Guevara, PMV.

Revisores: Zhofre Aguirre, Carlos Cerón.

BsMa02 Bosque siempreverde montano de las Cordilleras del Cóndor-Kutukú

Clasificación	Formación vegetal / Ecosistema
Palacios *et al.* 1999	No reconoce
Josse *et al.* 2003	No reconoce

Factores diagnósticos:

Fisonomía: bosque

Bioclima: pluvial, *Ombrotipo (Io):* húmedo, hiperhúmedo

Biogeografía: *Región:* Amazonía, *Provincia:* Amazonía Noroccidental, *Sector:* Cordilleras Amazónicas

Fenología: siempreverde

Piso bioclimático: Montano (1900-2400 msnm), *Termotipo (It):* mesotropical, termotropical

Geoforma: *Relieve general:* De montaña, *Macrorelieve:* Cordillera, Piedemonte *Mesorelieve:* Relieves montañosos, Colinas, Mesetas, Horts

Inundabilidad general: *Régimen de Inundación:* no inundable



Fotografía



Ubicación

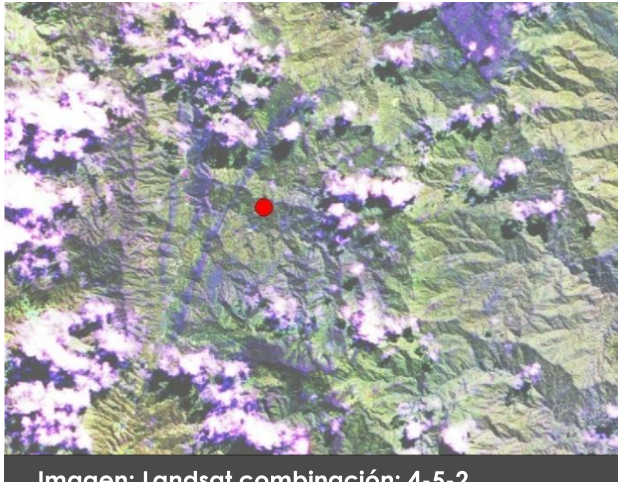


Imagen: Landsat combinación: 4-5-2

AX18_Río Vergel (2063 m)
18.2C 1505 mm
C: 0, 10, 20, 30, 40, 50 — 25.1 — 11.8
mm: 0, 20, 40, 60, 80, 100, 300
E F M A M J J A S O N D

Diagrama de temperatura vs precipitación

Concepto: el ecosistema corresponde a bosques que contienen elementos de tipo andino con un dosel en promedio de 12 m de alto producto de las condiciones climáticas y el tipo de sustrato, presentan una cobertura entre el 65 y 70%. Las ramas y fustes tienen abundantes epifitas y briofitos, los cuales ayudan a mantener la humedad. Especies del género *Chusquea* crecen densamente en el sotobosque.

El ecosistema se ubica sobre los 1900 msnm en las cordilleras del Cóndor y Kutukú en colinas altas y escarpes adyacentes a los ecosistemas formados por herbazales y arbustales; sobre rocas metamórficas e ígneas y en algunos casos sobre depósitos de la sedimentación proveniente de rocas de areniscas del levantamiento de la formación Hollín.

En el RAP realizado por Jadán y Aguirre (2011), mencionan a este bosque como un Bosque chaparro el cual presenta una flora peculiar conformada por especies tanto de los bosques piemontanos como montanos bajos de las mismas cordilleras, pero que se caracterizan por presentar una menor altura en promedio.

Especies diagnósticas: *Graffenrieda harlingii, Miconia lutescens, Myrsine andina, Pagamea dudleyi, Prunus opaca, Podocarpus oleifolius, Tapirira guianensis, Ternstroemia circumscissilis, Weinmannia elliptica*. *Bejaria aestuans, Cavendishia bracteata, Piper obliquum*. *Costus scaber, Elaphoglossum leptophyllum, E. lechlerianum*.

Referencias geográficas: Morona Santiago: Cordillera del Kutukú, vertientes de los ríos Yapi, Chapiza, Chiguaza, Uwints, Coangos; Zamora Chinchipe: cuenca del río Quimi, parte alta de las vertientes del valle del Tundayme, vertientes del río Nambija, El porvenir del Carmen, San Francisco del Vergel.

Autores: Carlos Morales, Oswaldo Jadán, Zhofre Aguirre, PMV.

Revisores: Juan Guevara, Miguel Ángel Chinchero, Byron Medina-Torres.

GLOSARIO

Abiótico: contrario a la vida, componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos.

Abundancia: se llama así, en el estudio cuantitativo de las asociaciones vegetales, el número relativo de individuos de cada especie que la componen.

Almohadilla: conjunto de plantas que se agregan en forma apretada y forman montículos parecidos a un cojín compacto.

Aluvial: de los sistemas fluviales y en general de las corrientes de aguas superficiales.

Árbol: vegetal leñoso, por lo menos de 5m. de altura, con el tallo simple hasta la llamada cruz, en que se ramifica y forma la copa, de considerable crecimiento de espesor.

Arbórea: de condición parecida a la del árbol, por su desarrollo y sus dimensiones.

Arbustal: es una formación dominada por especies de plantas leñosas generalmente ramificadas desde la base de un tronco que en este caso es una estructura no muy bien definida. La altura de los individuos es generalmente menor a 5 m.

Arbustivo: parecido al arbusto o de su misma condición, por su consistencia leñosa y por su porte.

Arbusto: vegetal leñoso, de menos de 5m. de altura, sin un tronco preponderante, porque se ramifica a partir de su base.

Arbusto postrado: plantas leñosas las cuales forman una densa cobertura sobre el suelo y se han distribuido dentro de una almohadilla.

Banco: estrato que tiene una potencia relativamente gruesa. Conjunto de materiales depositados en una misma cuenca de sedimentación, durante un tiempo definido y que han tenido un mismo proceso de diagénesis. Los materiales pueden ser clásticos o de precipitación química.

Basalto: roca ígnea volcánica básica. Contiene esencialmente minerales ferromagnesianos (augita, hornblenda), feldespatos, plagioclasas y olivino.

Bioclima: se refiere a la interrelación entre temperatura, precipitación y evaporación a escalas regionales, asociadas a diferentes tipos de vegetación.

Biótico: se refiere a las unidades orgánicas que componen la biosfera. Una asociación biótica es una asociación que comprende elementos florísticos y faunísticos a la vez, es decir vegetales y animales.

Bosque: es una formación dominada por elementos arbóreos caracterizados por poseer un tronco lignificado y ramificado que forma una corona bien definida. El dosel mínimo es de 5 m de altura y puede alcanzar sobre los 35 m, presenta estratificación vertical por efecto de la luz. Se considera como bosque bajo a toda formación boscosa que alcanza hasta 10 metros de altura.

Briofitas: grupo de plantas caracterizadas por poseer un gametofito fotosintético y dominante (casi siempre perenne), esporofitos monoesporangiados, y una escasa diferenciación de tejidos conductores. Estas tres importantes características las diferencian de los otros grupos de plantas: los helechos, gimnospermas y plantas con flores.

Cespitosas: planta capaz de formar césped; tratándose de gramíneas o de especies graminoides, las vivaces o perennes que amacollan mucho y, creciendo muy próximas, llegan a cubrir o encespedar extensiones más o menos grandes de terreno.

Chevrones: son pliegues con charnela angulosa y flancos planos. Poseen superficies estructurales disectadas, con pendientes entre 40 y 70% y también frentes de chevrones con pendientes superiores al 70%.

Cimas: la parte más elevada de un cerro, pico, montaña, etc.

Circo glaciar: son cuencas con cabecera en forma de circo limitadas por crestas picos Horns y aristas más o menos continuas, o interrumpidas por corredores de hielo que comunican distintos compartimentos.

Cobertura (de dosel): la cobertura se refiere a la sombra que la parte aérea de una planta proyecta sobre el suelo y se mide en procentaje y se utilizan instrumentos de medición como densiómetros o puede ser estimada visualmente (Mostacedo y Fredericksen 2000). La cobertura puede ser cerrada >75%, semicerrada 50-75%, semiabierta 25-50% o abierta <25%.

Colina: elevación natural y aislada del terreno con un desnivel desde la línea de base hasta la cumbre menor a 300 m, cuyas laderas presentan una inclinación promedia superior al 16% y divergen en todas direcciones a partir de la cima relativamente estrecha, siendo su base aproximadamente circular. Pueden reconocerse colinas altas, medias y bajas.

Colinas altas: son ondulaciones de terrenos con elevaciones que pueden llegar a tener hasta 120 m de altura relativa

Cono de escorias: es un montículo cónico de fragmentos volcánicos que se acumulan alrededor y viento abajo de una chimenea volcánica. Los fragmentos de roca, por lo general llamados cenizas o escoria, son vidriosos y contienen muchas burbujas de gas "atrapadas" cuando el magma explota en el aire y se enfría rápidamente. Muchos conos de escoria poseen un cráter con forma de tazón en su cúspide.

Cordillera: cadena de montañas enlazadas entre sí que presentan una orientación definida, siguiendo una estructura geológica principal.

Crestas: resalte por una capa dura formando: cornisas rectilíneas o en bucle.

Crestas periglaciares: formas individuales o asociadas según su red de fracturas, diaclasado o estratificación al actuar conjuntamente los procesos de crioclastia y caída

Cuesta: paisaje homoclinal formado como consecuencia de la incisión o fallamiento perpendicular al buzamiento de estratos sedimentarios suavemente plegados o basculados; se caracteriza por su ladera estructural por lo común más larga que el escarpe, con buzamientos que varían entre 2° y 8° aproximadamente, lo cual les otorga una mayor estabilidad al paisaje y a sus suelos, por la menor incidencia de los procesos erosivos. Terreno en pendiente.

Deciduo: referido a zonas donde los períodos secos tienen una duración entre seis a ocho meses y el 75 % de los individuos de las especies arbóreas o arbustivas pierden sus hojas.

Deltas: construcción en forma triangular o de abanico hecha con el material detrítico que transporta un río al sedimentarlo en su desembocadura en un mar o en un lago.

Depósitos coluviales: formaciones en la base de laderas transportadas por la gravedad: movimiento de material suelto, erosión y transporte por agua no canalizada.
Depósitos glaciares: se denomina al material que es transportado por el flujo glaciar.

Desértico: territorio arenoso o pedregoso, que por la falta casi total de lluvias carece de vegetación o la tiene muy escasa.

Diversidad biológica: el Convenio sobre la Diversidad Biológica define la diversidad biológica, como "la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas". En otras palabras, es la variedad de vida en la tierra en todos los niveles, desde los genes hasta las poblaciones mundiales de la misma especie; desde las comunidades de especies que comparten la misma zona de hábitat pequeña hasta los ecosistemas mundiales. La biodiversidad de un ecosistema puede abordarse desde distintas perspectivas: variabilidad genética dentro de poblaciones de seres vivos, diversidad de especies, heterogeneidad en los hábitats, etc. A nivel de paisaje o de una región concreta, la diversidad vegetal es observable al primer golpe de vista como manchas en el territorio de distinto color, textura y cobertura de las plantas.

Diversidad alfa: es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, es la biodiversidad intrínseca de cada comunidad vegetal concreta del paisaje en cuestión (Magurran 1988, Moreno 2001, Legendre et al. 2008).

Diversidad beta: puede ser definida como la tasa de cambio en especies de dos comunidades vegetales adyacentes, el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje (Wilson y Shmida 1984, Magurran 1988, Moreno 2001); aunque, también ha sido considerada como la diversidad que se evalúa a través de gradientes, como por ejemplo: ambientales, ecológicos, paisajísticos, de intervención, etc. Es por esto que a este tipo de diversidad (beta) también se la ha considerado como una medida de la heterogeneidad dentro de un paisaje (Moreno 2001), debido a que se la puede considerar como la variación en la composición de especies dentro de un área geográfica de interés (Legendre et al. 2008).

Diversidad gamma: es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Magurran 1988, Moreno 2001).

Dosel: techo o estrato superior del bosque, formado por la mayoría de las copas de los árboles que lo componen.

Dunas: acumulaciones de arena en los desiertos y en las playas formadas por el viento.

Ecosistema: grupo de comunidades de vegetación a escala local que tienden a coexistir dentro de paisajes con variables biofísicas, gradientes ambientales, y procesos dinámicos similares (Comer *et al*. 2003).

Edáfica: término usado para referirse a los materiales provenientes del suelo.

Edafoxerófilo: vegetación de enclaves topográficos excesivamente drenados, con defecto de agua respecto a las situaciones climatófilas zonales adyacentes. Vinculadas generalmente a afloramientos rocosos o muy pedregosos, laderas excesivamente abruptas y arenales o campos dunares.

Efímeras: que solo dura un día y por extensión de vida muy breve.

Enclaves: tipo de roca, englobado en otra roca de naturaleza diferente. Territorio de un estado situado dentro de otro.

Endémico: especie animal o vegetal, o tipo de vegetación, que está restringido en su distribución exclusivamente a un área o región determinada.

Epifita: se refiere a cualquier planta que

crece sobre otro vegetal usándolo solamente como soporte, pero que no lo parásita.

Escarpado: dicho de una altura que no tiene subida ni bajada transitable o la tiene muy áspera y peligrosa.

Escarpes: es una vertiente de roca que corta el terreno abruptamente. La pendiente es mayor a 45°, aunque sea solamente una parte de la vertiente. A veces adopta la forma de una cornisa, que corona una vertiente en una extensión más o menos larga, aunque conservando una altitud sensiblemente constante.

Esclerófilo: planta que tiene hojas rígidas o duras, provistas de cutículas gruesas.

Escorrentía: son todas las aguas que se hallan en movimiento sobre la superficie terrestre, tales como ríos, arroyos, torrentes, etc. Agua de lluvia que discurre por la superficie de un terreno. Corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cauce naturales o artificiales.

Estípitada: provisto de un cualquier estructura prolongada de soportada (estipe), a menudo se aplica al pecíolo de los helechos o al tallo de los helechos y palmas.

Estuario: es una desembocadura de un río profunda y amplia debido a la acción de mareas. La desembocadura en estuario está formada por un solo brazo ancho y profundo en forma de embudo ensanchado. Suele tener playas a ambos lados, en las que la retirada de las aguas permite el crecimiento de algunas especies vegetales que soportan aguas salinas.

Eutrofización: proceso bioquímico por el cual un ecosistema acuático aumenta paulatinamente la cantidad de materia orgánica que alberga, como resultado de la entrada de gran cantidad de sustancias nutritivas a las plantas para crecer desmesuradamente. Los procesos de eutrofización tienen a lugar poco a poco durante varios años, pero luego son difíciles de revertir.

Exiguo: escaso, insuficiente.

Feldespatos: nombre común de diversas especies minerales, de color blanco, amarillento o rojizo, brillo resinoso o nacarado y gran dureza, que forman parte de rocas ígneas, como el granito. Químicamente son silicatos complejos de aluminio con sodio, potasio o calcio, y cantidades pequeñas de óxidos de magnesio y hierro.

Fenología: corresponde a un conjunto de procesos ecosistémicos asociados con la productividad que se ajustan a ciertos ritmos periódicos como la floración, la maduración de los frutos, pérdida foliar entre otros.

Flancos: en un pliegue, cada uno de sus lados

Formación: es una secuencia de rocas, generalmente de características semejantes, en cuanto a litología, fósiles y edad. Por lo tanto poseen una facies semejante, cuencas de deposición semejantes y cercanas, y fuentes de aportes de materiales también semejantes. Algunas formaciones tienen gran extensión territorial.

Formaciones kársticas: dicho de una formación caliza: Producida por la acción erosiva o disolvente del agua.

Frailejonales: áreas donde dominan especies de frailejones.

Freático: se dice de la parte del subsuelo saturada de agua.

Geoforma: es un cuerpo tridimensional: tiene forma, tamaño, volumen y topografía, elementos que generan un relieve. Una geoforma está compuesta por materiales que le son característicos: como arenas, gravas, arcilla o cuerpos masivos; tiene una

génesis y por lo tanto una dinámica que explica los materiales que la forman.

Geología: es la ciencia que estudia la tierra, en todos sus aspectos y alcances, su origen, constitución, evolución, los procesos que se realizan en ella tanto interna como externamente a través del tiempo geológico. Geo = Tierra, Logo = Tratado, discurso lógico.

Geomorfología: es la ciencia que estudia las formas del relieve terrestre teniendo en cuenta su origen, naturaleza de las rocas, el clima de la región y las diferentes fuerzas endógenas y exógenas que de modo general entran como factores constructores del paisaje. Geo = Tierra, Morfo = Forma, Logo = Tratado, discurso lógico.

Glaciar: son masas de hielo depositadas durante los períodos climáticos glaciales o de baja temperatura y que bajo la influencia de la gravedad se desplazan de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, del centro hacia los lados sin tener en cuenta el declive del circo glaciar, y según la pendiente de terreno en translación o regresión.

Glacis: el termino francés glacis (derivado del latín glacies, hielo) significa terreno plano e inclinado (simbólicamente, resbaladizo o similar a una superficie helada) sin llegar a la magnitud del escarpe o cortado; franja-talud sobre la que se eleva algo por ejemplo un relieve o una fortaleza.

Gley húmico: suelo oscuro de praderas húmedas, carente de horizonte turboso y con un horizonte de color gris, por lo general más o menos jaspeado o listado de amarillo, naranja o pardo herrumbroso, y sujeto a inundaciones periódicas; la coloración se atribuye comúnmente a oxidación y reducción de los componentes de hierro durante las fases alternas de aireación y saturación.

Gramíneas: dícese de las plantas que se parecen a la grama, y de los órganos vegetales semejantes: hoja gramínea.

Hemiepifitas: epifita que germina y comienza su desarrollo sobre las ramas de un árbol, pero que luego produce raíces capaces de llegar al suelo y de absorber de la tierra los nutrimentos que necesita.

Herbáceo: que tienen aspecto de hierba, y principalmente que no está lignificado.

Herbazal: se define como las formaciones conformadas por especies de plantas no lignificadas, sin ramificación y sin tronco definido cuyas hojas pueden ser anuales o perennifolias.

Hidrófila: dícese del organismo que vive en terrenos encharcados o en el agua.

Hidrofítico: planta que crece sumergida parcial o totalmente en agua.

Hierbas: planta no lignificada o apenas lignificada, de manera que tiene consistencia blanda en todos los órganos, tanto subterráneos como epigeos. Las hierbas son comúnmente anuales, raramente perennes.

Hierbas acuáticas: hierbas adaptadas a medios muy húmedos o acuáticos.

Hierbas en cojín: plantas con crecimiento a manera de cojín.

Horns: morfologías piramidales peculiares que se desarrollan debido al arranque pulido y transporte durante la erosión glaciar.

Horts: o pilar tectónico muestra un movimiento hacia arriba en su interior, es decir el sector central está construida por rocas más antiguas como el sector lateral. Morfológicamente un horst puede formar morfológicamente elevaciones o depresiones (valles quebradas).

Humedal: extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen

natural o artificial, permanente o temporal, estancado o corriente, dulce, salobre o salado, incluyendo las extensiones de aguas marinas cuya profundidad, en marea baja no exceda de seis metros.

Inceptisol: suelos minerales que tienen uno o más horizontes pedogenéticos en los cuales han sido alterados o retirados, pero no acumulados en cantidades significativas. Son materiales diferentes a los carbonatos y al sílice amorfo. Contienen agua disponible para las plantas durante más de la mitad del año o por más de tres meses consecutivos en una estación cálida.

Intermareal: situado entre los límites de la bajamar y la pleamar.

Islote: isla pequeña y despoblada (www.rae.es).

Lacustre (sedimento): materiales detríticos o restos orgánicos acumulados en los fondos de los lagos. La facies lacustrina es muy característica y se diferencia mucho de cualquier otro tipo de sedimento. Los sedimentos son finos, en su mayor parte arcillosos dependiendo mucho de las fuentes de los materiales, se forman muchas veces los salares o salmueras. Ejemplo: los fosfatos, boratos, sales de litio, yeso, selenita, etc.

Laderas: término descriptivo usado en geomorfología para designar los terrenos inclinados de una cadena montañosa, o para las pendientes de cualquier tipo de elevación de terreno.

Laguna: es un depósito natural de agua ocupando depresiones topográficas bien excavadas por el hielo glaciar, de menores dimensiones, sobre todo en profundidad, que un lago. Suelen ser muy productivas debido fundamentalmente al mayor contacto de los sedimentos con la superficie del agua como consecuencia de su escasa profundidad.

Lahar: coladas de barro, originadas en las pendientes de los volcanes, cuando capas inestables de ceniza se saturan de agua y fluyen pendiente abajo siguiendo los curso de los ríos y arroyos.

Lapilli: material piroclástico lanzado por los volcanes eruptivos. El tamaño de los fragmentos es de 5 mm. a 5 cm., su forma puede ser angulosa o redondeada. Los lapilli aparecen en los conos volcánicos conjuntamente con cenizas, bloques y bombas.

Lauroide: planta con hojas parecidas al laurel, es decir, gruesas pero flexibles y con cutículas lustrosas.

Liana: planta trepadora leñosa, generalmente de largos tallos, que suele encaramarse a las copas de los árboles en busca de luz, donde extiende sus hojas y abre sus flores.

Limo: es una arcilla colorida con gran proporción de cuarzo.

Líquenes: organismos constituidos por la asociación simbiótica de hongos ascomicetes y basidiomicetes con algas o cianobacterias.

Litología: ciencia que estudia el origen, evolución y clasificación de las rocas.

Llanura: terreno muy extenso y plano, con pendientes menores al 8%. La elevación del terreno en las llanuras no sobrepasa los doscientos metros sobre el nivel del mar; y son de reciente origen, ya que pertenecen al período cuaternario o antropozoico.

Llanura litoral: planicies, más o menos elevadas sobre el nivel del mar, que deben su origen a los fenómenos de agradación o de degradación, por las aguas marinas o lacustres.

Llanura subglaciar: es un relieve climático

que se forma posterior de que se haya retirado el hielo del terreno quedando como elementos de esta llanura rocas pulidas, aborregadas, bloques erráticos, alternando con till subglaciar, sedimentos lacustres y supraglaciares, céspedes, drumlins y morrenas.

Macrorelieve: comprende asociaciones o complejos de paisajes con relaciones de parentesco de tipo climático, geogenético (implica que la morfología del relieve se debe a los procesos geomorfológicos endógenos y/o exógenos mayores que lo originaron), litológico (grupo de roca) y topográfico.

Manglar: propio de los países cálidos, donde caracteriza litorales de suelo plano y fangoso y aguas relativamente tranquilas, el suelo puede estar inundado constantemente o sólo en marea alta. Formado por árboles tolerables a la sal.

Matorral: planta leñosa baja (caméfito), cuyos brotes o yemas de reemplazo se hallan entre 0.2 y 1 m de alto sobre el suelo.

Mesorelieve: son las formas del relieve de menor magnitud que representan a un paisaje tridimensional (geoformas) correspondientes a una división del gran paisaje establecida según posición dentro del mismo (colina, vertiente, mesa) y, caracterizada por uno o más atributos morfométricos (forma y grado de la pendiente; tipo y grado de erosión; grado de disección; clase de condición de drenaje). Es igualmente en este nivel donde se esperan comunidades vegetales relativamente homogéneas o usos similares de la tierra

Meandro: ondulación marcada en la trayectoria lineal de un río. Los meandros tienen un perfil transversal muy característico. En la parte cóncava el lecho es más profundo, y la orilla tiene una pendiente mucho más pronunciada que en la parte convexa, donde la acumulación de derrubios aluviales reduce la profundidad y hace la pendiente más suave. Los meandros son formas dinámicas que evolucionan con el tiempo. Los meandros alargan la longitud del río, y por lo tanto reducen su pendiente.

Mesetas: elevación natural extensa, son formaciones geológicas que suponen determinada altura sobre el nivel del mar; que por lo general se encuentran rodeadas por abruptos acantilados y de terrenos más bajos. Pueden tener dos formas de generación principales: por el movimiento de las placas tectónicas que subyacen a la superficie o por la erosión de montañas o incluso de los territorios que la rodean.

Montañas: gran elevación natural del terreno, constituida por una agrupación o cadena de cerros. La Orogénesis es la parte de la geología que estudia el origen y formación de las montañas

Morrenas: son acumulaciones de till, de todo tipo y procedencia, con gran heterogeneidad fisonómica.

Neumatóforos: son un tipo de raíz que crece hacia arriba (geotropismo negativo), presente en ciertas plantas asociadas a cuerpos de agua. Los neumatóforos favorecen la oxigenación de las partes de la planta que están sumergidas bajo el agua.

Pajonal: comunidad en la que dominan gramíneas de porte alto (pajas) y que en los periodos secos y fríos se tornan de color amarillo.

Palmeras acaules: planta cuyo tallo es tan corto que parece que no lo tiene

Palustre: dícese de las plantas que crecen los pantanos y cenagales.

Pantano: gran depósito artificial de agua formado por un muro grueso que se construye a través de un río, arroyo o canal,

para almacenar el agua a fin de derivarla o regular su curso fuera del cauce. También se conoce como una zona generalmente en la desembocadura de los ríos, mal drenada y permanentemente húmeda.

Pedregales: terreno en el que hay muchas piedras sueltas.

Penachos: los penachos son las plantas que forman el pajonal. Las especies pertenecen a la familia de las poáceas dentro de varios géneros: *Stipa, Calamagrostis, Festuca* y *Cortaderia*, y algunas ciperáceas (*Rhynchospora, Carex*), entre otros, estas plantas tienen hojas largas y delgadas que protegen a las hojas jóvenes que están creciendo en el interior. La protección es tanta que la temperatura nunca baja de cero grados en el interior. La forma de las hojas es especialmente apropiada para no perder agua por transpiración en un sitio que carece de agua aprovechable durante varias horas al día.

Penillanura: forma de relieve que suele ocupar grandes extensiones, que por efecto de la erosión presenta una superficie suavemente ondulada, no se puede diferenciar entre los valles y los interfluvios. Está formada por materiales antiguos y erosionados.
En los países tropicales se reconocen por la regularidad de las superficies, los interfluvios tienen casi la misma altitud. Su formación corresponde al final del ciclo de erosión que se completa con la destrucción total de los relieves con el resultado de un relieve monótono y poco elevado sobre el nivel de base.

Península: (en latín: paenīnsula, de paene-: casi + īnsula: isla, 'casi isla') es una extensión de tierra que está rodeada de agua por todas partes excepto por una zona o Istmo que la une al continente o mainland. En general, el agua que rodea la tierra es el agua de mar, aunque también aparecen penínsulas en grandes lagos e incluso en otras extensiones menores de agua como estuarios o ríos.

Pioneras: cualquier especie de planta que requiere de plena exposición a la luz solar para vivir y desarrollarse y por lo tanto son absolutamente intolerantes a la sombra, motivo por el cual las encontramos creciendo solamente en áreas descubiertas (Haffenden 2006).

Piroclástos: fragmento sólido de material volcánico expulsado durante una erupción volcánica.

Planicie: espacio natural que constan de relieves bajos o de mínima altitud, cercanos al nivel del mar, con pendientes menores al 8%. Las planicies más comunes toman lugar a territorios bajos, en los cuales todavía el terreno no ha ganado gran altura, o también en los valles que se generan naturalmente entre cadenas montañosas. Encontramos diversos tipos de planicies de acuerdo a su formación: planicies costeras, aluviales, lacustres, glaciares y de lava.

Playa: es una franja costera debida a la acumulación de material, este proceden su mayoría del dominio terrestre por lo general es fácilmente removillizable (grava, arena, arena limosa, y similar.

Pluvial: bioclima caracterizado por la inexistencia de una época del año con falta notoria de agua disponible en el suelo para la vegetación. Durante 2-3 meses disminuyen algo las precipitaciones o cantidad de lluvia, pero no llega a producirse una escasez significativa de agua, con lo cual el crecimiento de las plantas se mantiene si las temperaturas no bajan de forma notable.

Pluviestacional: bioclima caracterizado por la existencia de una época del año con falta de agua disponible en el suelo para la vegetación, lo cual origina síntomas perceptibles tales como caída parcial de hojas y una clara detención o lentitud de

crecimiento. Este período de escasez de agua es por término medio, de 3 a 5 meses.

Quebrada: lecho seco o de escurrimiento esporádico y efímero, por lo general de gran pendiente.

Raíces fúlcreas: raíces adventicias que se originan a cierta altura de la base del tronco y están arqueadas hacia el suelo.

Raíces tablares: raíces expandidas en formas de láminas, que sirven al árbol como contrafuerte. Las láminas son conocidas con diferentes nombres: "bambas", "aletones", "gambas. Los aletones pueden ser planos o redondeados.

Raíces zancudas: ver raíces fúlcreas.

Reflujo: es el nivel inferior de la variación de las mareas, debido esencialmente a la atracción lunar.

Región: término usado para referirse a una extensión de terreno, en la que reúne ciertas características específicas referidas a la topografía, geología, litología, cuenca hidrográfica, morfológica o paisaje, etc.

Relieve: son las múltiples formas que presenta la superficie del globo terrestre, debido a los factores erosivos y sedimentarios, así como a los tectónicos, a lo que también se denomina paisaje o geoforma, los relieves se refieren tanto a las geoformas emersas o continentales como las sumersas o fondos marinos y lacustres.

Relieves montañosos: a este grupo se incluyen las montañas cuya altura y formas se deben a plegamiento de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aún conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales a pesar de haber sido afectadas en diverso grado por los procesos de denudación fluvio – erosional y glaciárica, respectivamente.

Riberas: margen u orilla del mar o de un río. Litoral.

Ripario: vegetación de las orillas de los ríos. Equivale a ribereño.

Roca caliza: estrato que tiene una potencia relativamente gruesa. Conjunto de materiales depositados en una misma cuenca de sedimentación, durante un tiempo definido y que han tenido un mismo proceso de diagénesis. Los materiales pueden ser clásticos o de precipitación química.

Roca ígnea: roca que se forma a partir de la solidificación del magma en su ascención a la superficie terrestre.

Roca metafórica: roca derivada de rocas preexistentes, pero que difiere de ellas en propiedades físicas, químicas y mineralógicas como resultado de procesos geológicos naturales, principalmente calor y presión originados dentro de la tierra. Las rocas preexistentes pueden haber sido ígneas, sedimentarias u otra forma de roca metamórfica.

Roca de areniscas: roca sedimentaria clástica, resultado de la consolidación y diagénesis de la acumulación de arena. De acuerdo con el contenido de sus elementos o de su cementante, la arenisca puede denominarse: Arcosa (predominio de partículas de cuarzo), grauwaca (predominio de feldespatos), arenisca arcillosa (cementante arcilla), arenisca limosa (cementante limo), arenisca calcárea (cementante carbonatos), etc.

Roca de batolito: gran masa intrusiva o plutón básicamente discordante.

Roquedal: lugar abundante en rocas.

Roseta: conjunto de hojas que se disponen muy juntas en la base del tallo o las ramas que a causa de la brevedad de los entrenudos se ve a modo de una rosa.

Rosetal caulescente: planta en la que el tallo se distingue fácilmente de la raíz por estar bien desarrollado.

Sabanas: llanura extensa característica de las regiones con clima tropical de África, América del sur y el noroeste de Australia, cuya vegetación está compuesta principalmente por arbustos, hierbas altas y árboles aislados.

Salobre: es aquella que tiene más sales disueltas que el agua dulce, pero menos que el agua de mar.

Semideciduos: en los trópicos estas formaciones se localizan en zonas donde los períodos secos tienen una duración de entre uno a seis meses al año, generalmente entre el 75 y el 25 % de los individuos de las especies arbóreas o arbustivas pierden sus hojas.

Serranía: corresponden a relieves que forman parte de una serie o sistema montañoso. Se componen de una alineación montañosa principal que hace de eje de la misma y, en algunos casos, de otros cordales montañosos de menor altitud. Son de carácter estructural, plegado y denudativo

Siempreverde: se refiere a los tipos de vegetación en regiones de los trópicos con estaciones secas (períodos de baja o nula precipitación) que duran menos de un mes al año, que mantienen el follaje a lo largo del año.

Siempreverde estacional: son tipos de vegetación que aunque se mantienen con hojas verdes todo el año, una parte de ellas caen principalmente en época seca, pero son reemplazadas por otras nuevas en breve plazo o casi inmediatamente, no afectando sustancialmente al aspecto siempreverde del bosque.

Sotobosque: son todos los niveles o estratos inferiores del bosque, por debajo del nivel de copas.

Subdosel: nivel de arbolitos y árboles medianos situado inmediatamente por debajo del dosel o nivel de copas del bosque.

Sustancias ácidos húmicos: es la fracción de las sustancias húmicas soluble en medio alcalino e insoluble en medio ácido.

Sustancias fúlvicos: es la fracción de las sustancias húmicas soluble, tanto en medio alcalino como en medio ácido

Suelos hidromórfico: suelo desarrollado en caso de existencia de agua suficiente como para crear condiciones anaerobias en el terreno.

Terrazas: son zonas llanas, bajas y estrechas formadas por depósitos aluviales de arenas características del Cuaternario combinados con guijarros grandes. Se localizan a ambos lados del plano inundable y originado por repetidos descensos del nivel de base de erosión.

Toba: roca ígnea volcánica, producto de la consolidación de los materiales piroclásticos, bombas, lapilli, cenizas, con material sedimentario que favorece su cementación.

Trepadoras: en botánica se aplica a las plantas, que no pudiendo valer de sí mismas para mantenerse erguidas, se encaraman a cualquier soporte, como otra planta, un muro, un peñasco, etc., por medio de zarcillos, raíces adventicias, etc.

Turba: la turba es un material orgánico compacto, de color pardo oscuro y rico en carbono. La formación de turba constituye la primera etapa del proceso por el que la vegetación se transforma en carbón mineral. Se forma como resultado de la putrefacción y carbonificación parcial de la vegetación en el agua ácida de pantanos, marismas y humedales.

Turberas: zona pantanosa donde por acumulación y transformación posterior de la vegetación se forma la turba.

Vegetación xerofítica: planta adaptada específicamente a ambientes y/o suelos secos

Vertientes: es una superficie topográfica inclinada situada entre los puntos altos (picos, crestas, bordes de mesetas o puntos culminantes del relieve) y los bajos (pie de vertientes o vaguadas). El perfil de una vertiente puede ser regular, irregular, mixta, rectilínea, convexa y cóncava (es decir, con rupturas de pendiente), dependiendo de la litología y la acción de la erosión.

Vertientes disectadas: vertientes montañosas fuertemente ramificadas, con drenaje muy denso representado por quebradas y torrenteras afluentes a ríos principales, en su mayoría se constituyen como naciente de
.
ríos.

Xérico: bioclima caracterizado por la existencia de una época del año muy seca, con intensa falta o ausencia total de agua disponible en el suelo para la vegetación. Este período de sequía, es por término medio, de 6 a 10 meses al año.

Xeromórfica: planta o tipo de vegetación que presenta adaptaciones a la sequía, las cuales se manifiestan en aspectos característicos tales como presencia de espinas, hojas pequeñas, producción de resinas, tallos y hojas suculentos, etc.

Zonal: tipo de vegetación más madura posible (vegetación climática) en equilibrio con las condiciones climáticas que existen en una región o territorio, sobre los suelos de condiciones medias, ni muy húmedos ni muy secos

BIBLIOGRAFÍA

Acosta-Solís M. 1966. Las divisiones fitogeográficas y las formaciones geobotánicas del Ecuador. Revista Académica Colombiana 12, 401-447.

Acosta-Solís M. 1968. Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánicas del Ecuador. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.

Acosta-Solís M. 1977. Ecología y fitoecología. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.

Acosta-Solís M. 1982. Fitogeografía y vegetación de la provincia de Pichincha. Consejo Provincial de Pichincha, Quito.

Acosta-Solís M. 1984. Los Páramos Andinos del Ecuador. Publicaciones Científicas MAS, Quito.

Aguirre Z., Cueva E., Merino B., Quizhpe W., Valverde A., 2001. Biodiversidad en los Bosques Secos del suroccidente de la provincia de Loja. En: Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador. Eds. Vásquez M.A., Larrea M., Suárez L., Ojeda P. pp. 15-35. EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/ Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco, Quito.

Aguirre X., Fuentes P. 2001. Estudios de alternativas de manejo para los bosques montanos del área de influencia norte de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca (RECAY). Facultad de filosofía letras y ciencias y ciencias de la educación Escuela de Biología. p. 148. Universidad Central del Ecuador, Quito.

Aguirre Z., Kvist L.P. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador. Lyonia a Journal of Ecology and Application 8, 41-67.

Aguirre Z., Linares-Palomino R., Kvist L.P. 2006. Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. Arnaldoa 13, 324-350.

Aguirre Z., Kvist L.P., Sánchez O., 2006[a]. Bosques secos en Ecuador y su diversidad, En Botánica Económica de los Andes Centrales. Eds Moraes M., Øllgaard B., Kvist L.P., Borchsenius F., Balslev H. pp. 162-187. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

Alverson W.S., Vriesendorp C., del Campo A., Moskovits D., Stotz D.F., Donayre M.G., Borbor L.A. 2008. Ecuador, Perú: Cuyabeno-Güeppí. En Rapid biological and social inventories. The Field Museum, Jefatura de la Zona Reservada Güeppí (INRENA), Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Fundación para la Sobrevivencia del Pueblo Cofán, Organización Indígena Secoya del Perú (OISPE), Organización Kichwaruna Wangurina del Alto Napo (ORKIWAN), Organización Regional de los Pueblos Indígenas del Oriente (ORPIO), Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (AMAZ), Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Chicago.

ATDN, Amazon Tree Diversity Network. 2011. http://testweb.science.uu.nl/Amazon/ATDN/Index.html.

Arcoiris, Fundación Ecológica, 2003. Bosques del Sur. El estado de 12 remanentes de bosques andinos de provincia de Loja. Fundación Ecológica Arcoiris, Loja, Ecuador.

Austin M.P. 2002. Spatial prediction of species distribution: an interface between ecological theory and statistical modelling. Ecological Modelling 157, 101-118.

Bader M.Y., Ruijten J.J.A. 2007. Supplementary tables with the paper: A topography-based model of forest cover at alpine treeline in the tropical Andes. Journal of Biogeography, 1-4.

Báez S., Ambrose K., Hofstede R. 2010. Ecological and social bases for the restoration of a high andean cloud forest: preliminary results and lessons from a case study in northern Ecuador. En Tropical montane cloud forests: science for conservation and management. Eds Bruijnzeel L.A., Scatena F.N., Hamilton L.S. pp. 628-643. Cambridge University Press.

Balslev H., Luteyn J.L., Øllgaard B., Holm-Nielsen L.B. 1987. Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain forest in Amazonian Ecuador. Opera Botanica 92, 37-57.

Balslev H., Øllgaard B., 2002. Mapa de vegetación del sur del Ecuador. En Botánica Austroecuatoriana, Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe eds Aguirre Z., Madsen J.E., Cotton E., Balslev H. pp. 51-64. ABYA-YALA, Quito.

Beck E., Bendix J., Kottke I., Makeschin F., Mosa R. 2008. Gradients in a Tropical Mountain Ecosystem of Ecuador. Ecological Studies

Begon M., Townsend C.R., Harper J.L. 2006. Ecology, From Individuals to Ecosystems. Blackwell Publishing.

Beltrán K., Salgado S., Cuesta F., León-Yánez S., Romoleroux K., Ortiz E., Cárdenas A., Velastegui A. 2009. Distribución espacial, sistemas ecológicos y caracterización florística de los Páramos en el Ecuador, Primera edn. EcoCiencia, Proyecto Páramo Andino y Herbario QCA, Quito.

Bisby F.A., Roskov Y.R., Orrell T.M., Nicolson D., Paglinawan L.E., Bailly N.K.P.M., Bourgoin T., Baillargeon G., Ouvrard D. 2011. Species 2000 &ITIS: 2011 Annual Checklist, from Digital resource at www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2011/. Species 2000: Reading. UK.

Bonifaz C. 2003. Caracterización florística de dos sitios en el bosque húmedo costero Cabedera de Muisne, Esmeraldas-Ecuador. CATIE Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba.

Bonifaz C., Cornejo X. 2004. Flora del Bosque de Garúa (árboles y epifitas) Universidad de Guayaquil, Guayaquil.

Bosman A. F., Van der Molen P.C., Young R., Cleef A.M. 1993. Ecology of a Paramo cushion mire. Journal of Vegetation Science 4, 633-640.

Brovkin V., 2002. Climate-vegetation interaction. Journal Phys. 4, 57-52.

Brown J.H., Lomolino M.V. 1998. Biogeography, 2nd edn, Sinauer, Sunderland.

Burnham R., Graham A. 1999. The history of neotropical vegetation: new developments and status. Annals of Missouri Botanical Garden 86, 546-589.

Bussmann R.W. 2003. The vegetation of Reserva Biológica San Francisco, Zamora-Chinchipe, Southern Ecuador – a phytosociological synthesis. Lyonia 3, 145-254.

Bustamante T. 2009. Composición Florística, Estructura y Endemismo en el Bosque Seco de la Reserva Natural Laipuna, Macará, Loja. Universidad Nacional de Loja, Loja.

Buytaert W., Célleri R., De Bièvre B., Cisneros F. 2006. Hidrología del páramo andino:

propiedades, importancia y vulnerabilidad. Investigaciones biofísicas en el páramo. GTP/Abya Yala.

Buytaert W., Célleri R., De Bièvre B., Cisneros F., Wyseure G., Deckers J., Hofstede R. 2006. Human impact on the hydrology of the Andean páramos. Earth-Science Reviews 79, 53-72.

Buytaert W., Iñiguez V., Celleri R., De Bièvre B., Wyseure G., Deckers J. 2006. Analysis of the water balance of small páramo catchments in south Ecuador. En Environmental role of wetlands in headwaters. Eds Krecek J., Haigh M. pp. 271-281. Springer.

BuytaertW., Sevinkc J., De Leeuwc B., Deckers J. 2005.Clay mineralogy of the soils in the south Ecuadorian páramo region. Geoderma 127, 114-129.

Buytaert W., Wyseure G., De Bi`evre B., Deckers J. 2005. The effect of land-use changes on the hydrological behaviour of Histic Andosols in south Ecuador. Hydrological processes 19, 3985-3997.

CCB, A Project Design Note for Validation to Climate, Community, and Biodiversity, 2012. Corredor de Conservación Chocó-Darién, 2nd edn.

Cañadas L., 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG, Quito.

Castro R.G., Loarte G., Romero M., Galeas R. 2012. Modelo de Geoformas del Ecuador Continental, Ed. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente de Ecuador, Quito.

CEDIG, Centro de Investigación Geográfica, Winckell A., Marocco R., Winter T., Huttel C., Pourrut P., ZebrowskiC., Sourdat M. 1992. Los paisajes naturales del Ecuador, Tomo 1: Las condiciones generales del medio natural. Colección Geografía Básica del Ecuador IGM-IPGH, ORSTOM, CEDIG.

Cerón C.E., Jiménez E. 1998. El Bosque de Neblina Montano en San José de Minas. En Resúmenes Jornadas Ecuatorianas de Biología. Eds Cerón C.E., Moyón M., Jimenez E. Sociedad Ecuatoriana de Biología y Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

Cerón C.E., Palacios W., Valencia R., Sierra R. 1999. Las Formaciones Naturales de la Costa del Ecuador. En Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Ed. Sierra R. pp. 55-78. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.

Cerón C.E., Fernández D., Jiménez E.D., Pillajo I. 2000. Composición y Estructura de un Igapo Ecuatoriano. Cinchonia 1(1), 41-69.

Cerón C.E. 2001. Caracterización botánica de la comunidad Playa de Oro, cuenca del río Santiago, provincia de Esmeraldas. Cinchonia 2, 30-65.

Cerón C.E., Yánez M.W. 2001. Diversidad y especies frecuentes en los remanentes de la parte baja de la cordillera de Toisan, implicaciones para su conservación y manejo. Cinchonia 2, 66-82.

Cerón C.E., Reyes C. 2003. Predominio de Burseraceae en 1 ha. de bosque colinado, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Ecuador. Cinchonia 4, 47-60.

Cerón C.E. 2004. Reserva Geobotánica del Pululahua. Formaciones vegetales, diversidad, endemismo y vegetación. Cinchonia 5, 1-109.

Cerón C.E., Montalvo C. 2006. Atectos florísticos, diversidad y ecología del Parque Nacional Sangay Ecuador. Cinchonia 7, 40-61.

Clapperton C.M. 1993. Quaternary Geology and Geomorphology of South America. Elsevier, 795.

Clark L.G. 1996. Six New Species of Neurolepis (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from Ecuador and Peru. Novon 6, 335-350.

Cleef A.M. 1978. Characteristics of Neotropical páramo vegetation and its subantarctic relations, En Geoecological Relations between the Southern Temperate Zone and the Tropical Mountains. Eds Troll C., Lauer W. pp. 365–390. Erdwiss. Forsch.

Cleef A.M. 1980. Secuencia altitudinal de la vegetación de los páramos de la Cordillera Oriental, Colombia. Colombia Geográfica 7(2), 50 -67.

Cleef A.M. 1981. The vegetation of the paramos of the Colombian Cordillera Oriental. Dissertationes Botanicæ 61, 1-320.

Cleef A.M., Rangel J.O. 1984. La vegetación del páramo del noreste de la Sierra Nevada de Santa Marta. La Sierra nevada de Santa Marta (Colombia), Transecto Buritaca-La Cumbre. En Estudios de Ecosistemas Tropandinos. Eds van der Hammen T., Ruíz P., pp. 203-266. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.

Cleef A.M., Rangel J.O., Salamanca S., Ariza C., van Reenen G.B.A. 2005. La vegetación del páramo del Macizo de Tatamá, Cordillera Occidental, Colombia. El Transecto Tatamá (Cordillera Occidental, Colombia). En Estudios de Ecosistemas Tropandinos. pp. 304-378. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.

Coblentz D., Keating P.L. 2008. Topographic controls on the distribution of tree islands in the high Andes of south-western Ecuador. Journal of Biogeography 35, 2026-2038.

CODIGEM. 1993. Mapa Geológico 1:1'000000. Corporación de Desarrollo e Investigación Geológica Minero-Metalúrgica, Quito.

Comer P., Faber-Langendoen D., Evans R., Gawler S., Josse C., Kittel G., Menard S., Pyne M., Reid M., Schulz K., Snow K., Teague J. 2003. Ecological Systems of the United States: A Working Classification of U.S. Terrestrial Systems. NatureServe, Arlington, Virginia.

Conservation International, Escuela Politécnica Nacional, Fedima, Natural-UNMSM, M.d.h., 1997. The Cordillera del Cóndor Region of Ecuador and Perú: A Biological Assessment, Eds Schulenberg T.S., Awbrey K. pp. 1-231. Conservation international, Escuela Politécnica Nacional, Fedima, Museo de historia Natural-UNMSM.

Cornejo X. 1994. Análisis Botánico-Ecológico de los manglares de la provincia de Esmeraldas. Revista Herbarium N°1. Órgano de difusión del Herbario GUAY, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil.

Cuatrecasas J. 1954. Outline of vegetation types in Colombia. En Congreso Interamericano de Botánica Sección VII. pp. 77-78.

Cuatrecasas J. 1968. Páramo vegetation and its life forms. En Geo-ecology of the mountainous regions of the tropical Americas. Ed. Troll C. pp. 163-186. Colloquium Geographicum, Bonn.

Davis S.W., Heywood V.H., Hamilton A.C. 1997.Centers of plants diversity a guide and strategy for their conservation.En Colombian pacific coast region (Chocó), Colombia.ed. D. Neill.The Americas.WWF-UICN.

Delprete P.G. 1998. A new species of Rustia (Rubiaceae, Rondeletieae) from Bilsa

Biological Station, Esmeralda Province, Ecuador. Novon 8, 231-234

Demek J. 1972. Manual of detailed geomorphological mapping, International Geographical Union, Commission on Geomorphological Survey and Mapping. Prague.

DINAGE, & INGEMMET. 2003. Pilatasig L y Gordon D.(Ecuador); Palacios O. y Sánchez J.(Peru). MAPA GEOLÓGICO BINACIONAL REGIÓN SUR DEL ECUADOR Y NORTE DEL PERÚ escala 1: 500 000 del PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO GEOCIENCIAS PARA LAS COMUNIDADES ANDINAS. DINAGE, Ecuador (Direccion Nacional de Geología), INGEMMET Instituto Geologico Minero y Metalurgico, PERU, Servicio Geológico de Canada Vancouver.

DiGregorio A., Jansen L.J.M., 2000. Land Cover Classification Systems (LCCS): Classification concepts and user manual, Rome.

Dinerstein E., Olson D.M, Graham D.J., Webster A.L., Primm S.A., Bookbinder M.P., Ledec G. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestre de América Latina y El Caribe. WWF - Banco Mundial, Washington, D.C.

Dodson C.H., Gentry A.H., Valverde F.M. 1985. Flora de Jauneche. Banco Central del Ecuador, Quito.

Dodson C.H., Gentry A.H. 1991. Biological extintion in Western Ecuador. Annals of the Missouri Botanical Garden 78, 273-295.

Duivenvoorden J.F. 1996. Patterns of tree secies in rain forest of the Middle Caqueta Area, Colombia, N.W. Amazonia. Biotropica 28, 142-158.

Duque A., Phillips J.F., von Hildebrand P., Posada C., Prieto A., Rudas A., Suescun M., Stevenson P. 2009. Distance Decay of Tree Species Similarity in Protected Areas on Terra Firme Forests in Colombian Amazonia. Biotropica 41, 5599-5607.

Etter A. 1998. Mapa general de ecosistemas de Colombia. IAvH y PNUD, Bogotá.

Faber-Langendoen D., Tart D.L., Crawford R.H. 2009. Contours of the revised U.S. National Vegetation Standard. Bulletin of the Ecological Society of America 90, 87-93.

Farley J., Aquino A., Daniels A., Moulaert A., Lee D., Krause A. 2010. Global mechanisms for sustaining and enhancing PES schemes. Ecological Economics 69, 2075-2084.

Fehse J., Aguirre N., Paladines C., de Nie D., Hofstede R., Sevink J. 1998. Caracterización de los bosques naturales de la sierra del Ecuador con mapa de bosques andinos, Quito.

Feininger T. 1987. Allochthonous terranes in the Andes of Ecuador and northwestern Perú. Canadian Journal of Earth Sciences 24, 266-278.

Fjedså J, N. Krabben. 1990. Birds in the High Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen, Denmark.

Fleischbein K., Wilcke W., Goller R., Valarezo C., Zech W., Knoblich K. 2010. Measured and modeled rainfall interception in a lower montane forest, Ecuador. En Tropical Montane Cloud Forests: Science for Conservation and Management Eds Bruijnzeel L.A., Scatena F.N., Hamilton L.S. pp. 309-316. Cambridge University Press, New York.

Foster R., Pitman N., Aguinda R. 2002. Flora y Vegetación. En Ecuador: Serranías Cofán-Bermejo, Sinangoe. Rapid Biological Inventories Report 3. Eds Pitman N., Moskovits D.K., Alverson W. S., Borman R. The Field Museum, Chicago, Illinois.

Gálvez J., Aguirre Z., Sánchez O., López N. 2003. Estado actual de conservación y posibilidades de manejo del romerillo en la región suroccidental del Parque Nacional Podocarpus. UTPL. Loja: Ministerio del Ambiente, Herbario de Loja, Programa Podocarpus Loja.

Gentry A.H. 1982. Phytogeographic patterns as evidence for a Chocó refuge. En: Biological Diversification in the Tropics. Ed Prance G.T., pp. 112-136. Columbia University Press, New York.

Gentry A.H., 1993. A field guide to the Families and Genera of woody plants of Nortwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Washington D.C.

Gentry A.H. 1993[a]. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forest. En Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. Ed. Churchill S.P., Balslev H., Forero E., Luteyn J.L. pp. 103-126. The New York Botanical Garden.

GIZ, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.2012.Caracterización floristica y socioeconímica del micro Corredor Ecológico Podocarpus-Yacuambi. Fundación EcoCiencia, Quito.

Gradstein R.S., Homeier J., Gansert D., 2008.The tropical mountain rain forest. Patterns and processes in a biodiversity hotspot. Göttingen Centre for Biodiversity and Ecology, Göttingen.

Guevara J.E. 2006. Variación florística en 23 parcelas de 1 hectárea en bosques de tierra firme de la Amazonia norte ecuatoriana y asociaciones edáficas en las familias Chrysobalanaceae, Lecythidaceae y el género Inga. Escuela de Ciencias Biológicas. p. 116. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Guevara J., Pitman N., Mogollon H., García-Villacorta R., Cerón C.E., Palacios W. 2009. Variación florística en 23 parcelas de 1ha en bosques de tierra firme en la Amazonía norte Ecuatoriana. Cinchonia 9(2).

Hall M., 1977. El volcanismo en el Ecuador. Biblioteca Ecuador, Quito.

Harling G., 1979. The vegetation types of Ecuador—a brief survey.Tropical Botany.eds K. Larsen, L.B. Holm-Nielsen, pp. 165-174. Academic Press, London.

Heindl M., Schuchmann K.L. 1998. Biogeography, geographical variation and taxonomy of the Andean genus Metallura, Gould, 1847. Journal für Ornithologie 139, p. 425-473.

Hofstede R., Jongsma W., Lips J., Sevink Y. 1998. Geografía, ecología y forestación en la sierra alta del Ecuador. Editorial Abya Yala, Quito.

Hofstede R., Segarra P., Mena P. 2003. Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia, Quito.

Holdridge L., 1947. Determination of world plant formations from simple climatic data. Science 105, 367-368.

Holdridge L., 1967. Life zone ecology.Tropical Science Center, San Jóse, Costa Rica.

Homeier J., Werner F.A., Gradstein S.R., Breckle S.W., Richter M. 2008. Potential vegetation and floristic composition of Andean forests in South Ecuador, with a focus on the RBSF, En Gradients in a Tropical Mountain Ecosystem of Ecuador. Eds Beck E., Bendix J., Kottke I., Makeschin F., Mosandl R.Ecological Studies, Vol. 198, capítulo 10.1, pp. 87-100. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.

Hooghiemstra H., Cleef A.M., 1995. Pleistocene climatic change and environmental and generic dynamics in the north Andean montane forest and paramo.En Biodiversityand conservation of Neotropical montane forests. Ed Churchill S.P. pp. Pp. 35-49. The New York Botanical Garden, New York.

Hooghiemstra H., van der Hammen T. 1998. Neogene and Quaternary development of the neotropical rain forest: the forest refugia hypothesis, and a literature overview. Earth Science Reviews 44, 147-183.

Hubbell S.P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeoghraphy. Princeton University Press., Princeton-U.S.A.

Huber O., Alarcón C. 1988. Mapa de vegetación de Venezuela. Escala 1:2'000.000. . Ministerio de Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables/The Nature Conservancy, Caracas.

INEMIN. 1987. Informe de Prefactibilidad Geológico Metalogénico de la Zona Sur del Yacimiento Aurífero de Nanbija. Instituto Ecuatoriano de Minería (INEMIN) y Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI), Ecuador.

IPCC. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Ginebra, Suiza.

IPCC. 2010. Meeting Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Expert Meeting on Assessing and Combining Multi Model Climate Projections, Ed. Stocker T.F., Qin D., Plattner G.K., Tignor M., Midgley P.M. pp. 117. University of Bern, Bern, Switzerland.

Jadán, O. 2009. Evaluación Ecológica Rápida de la Vegetación en dos Tepuyes en San Miguel de la Orquídeas, Zamora-Chinchipe. En: Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor, Ecuador. Eds Guayasamin J., Bonaccorso E. Conservación Internacional, Quito, Ecuador.

Jadán O., Aguirre Z. 2011. Descripción general de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor. En: Evaluación Ecológica Rápida de la Biodiversidad de los Tepuyes de la Cuenca Alta del Río Nangaritza, Cordillera del Cóndor, Ecuador. Eds Guayasamin J., Bonaccorso E. Conservación Internacional, Quito, Ecuador.

Jaramillo A., Navarrete H., Carcelen F., Masay J., Mora S. 2008. Ficha Informativa De Los Humedales RAMSAR. Fondo Ambiental Nacional, Quito.

Jaramillo J.L., Grijalva E. 2010. Flora del bosque nublado de Río Guajalito, Segunda edn. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Jørgensen P.M., Ulloa-Ulloa C. 1994.Seed plants of the high Andes of Ecuador—a checklist. AAU Report.

Jørgensen P.M., Ulloa-Ulloa C., Madsen J.E., Valencia R. 1995.A floristic analysis of the high Andes of Ecuador. Biodiversity and Conservation of the Neotropical Montane Forest, 221-237.

Jørgensen P.M., León-Yánez S. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador.Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden.

Josse C., Navarro G., Comer P., Evans R., Faber-Langendoen D., Fellows M., Kittel G., Menard S., Pyne M., Reid M., Schulz K., Snow K., Teague J. 2003. Ecological systems of Latin America and the Caribbean: A working classification of

terrestrial systems. NatureServe, Arlington, VA.

Josse C., Cuesta F., Navarro G., Barrena V., Cabrera E., Chacón-Moreno E., Ferreira W., Peralvo M., SaitoJ., TobarA.2008. Ecosistemas de los Andes del Norte y Centrales. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Intercooperation, CONDESAN-Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, IAVH, LTA-UNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM, RUMBOL SRL., Lima.

Kessler M., Herzog S.K., Fjeldsa Back K. 2001. Species richness and endmism of plant and bird communities along two gradientes of elevation, humidity and loand-use on the Bolivian Andes. Biodiversity and Distributions 7, 61-77.

Kessler M. 2002. The elevational gradient of Andean plant endemism: varying influences of taxon-specific traits and topography at different taxonomic levels. Journal of Biogeography 29, 1159-1165.

Kessler M. 2006. Bosques de Polylepis. En: Botánica Económica de los Andes Centrales. Eds Moraes M., Øllgaard B., Kvist L.P., Borchsenius F., Balslev H. pp. 110-120. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

Kiersch B., Muhleck R., Gunkel G. 2004. Las macrófitas de algunos lagos alto-andinos del Ecuador y su bajo potencial como bioindicadores de eutrofización. Revista de Biología Tropical 52.

Kiss K., Bräuning A. 2008. El bosque húmedo de montaña. Investigaciones sobre la diversidad de un ecosistema de montaña en el Sur del Ecuador. Proyecto de la Fundación Alemana para la Investigación Científica. Unidad de Investigación FOR 402. DFG, TMF y Naturaleza y Cultura Internacional, Loja.

Körner C. 2003. Alpine Plant Life: Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems, 2nd. edn. Springer, Berlín.

Kuhry P., Vitt D.H. 1996. Fossil carbon/nitrogen ratios as a measure of peat decomposition. Ecology 77, 271-275.

Küper W., Kreft H., Nieder J., Köster N., Barthlott W. 2004. Large-scale diversity patterns of vascular epiphytes in neotropical montane rain forests. Journal of Biogeography 31, 1477-1487.

Kvist L.P., Skog L.E., Clark J.L., Dunn R.W. 2004.The family Gesneriaceae as example for the Biological extinction in Western Ecuador.Lyonia 6, 127- 151.

Lægaard S. 1992. Influence of fire in the grass páramo vegetation of Ecuador. En Páramo: an Andean ecosystem under human influence. Eds Balslev H., Luteyn J. Academic Press, Londres.

León-Yánez S., Valencia R., Pitman N., Endara L., Ulloa Ulloa C., Navarrete H., 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edn. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Lips H., Duivenvoorden J.F. 2001. Caracterización ambiental. En Evaluación de recursos vegetales no maderables en la Amazonía noroccidental. Eds Duivenvoorden J.F., Balslev H., Cavelier J., Grández C., Tuomisto H., Valencia R. pp. 19-62. IBED, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Løjtnant B., Molau U. 1982.Analysis of a virgin páramo plant community on Volcán Sumaco, Ecuador.Nordic Journal of Botany 2, 567-574.

Lozano P. 2002. Los tipos de bosque en el sur de Ecuador. En Botánica Austro ecuatoriana, Estudios sobre los recursos

vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe. Eds Aguirre Z., Madsen J.E., Cotton E., Balslev H. pp. 29-49. ABYA-YALA, Quito.

Luteyn J. 1999. Páramos: a checklist of plant diversity geographical distribution, and botanical literature. Memoirs of the New York Botanical Garden 84, 1–278.

MacArthur R.H., Wilson E.O. 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton, N.J.

Madsen J.E., Øllgaard B. 1993. Floristic composition, structure, and dynamics of an upper montane rain forest in Southern Ecuador. Nordic Journal of Botany 14, 403-423.

MECN-SA DMQ. 2010. Áreas Naturales del Distrito Metropolitano de Quito: Diagnóstico Bioecológico y Socioambiental. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN), pp. 1- 216 pp., Quito-Ecuador.

Medina-Torres B. 2008. Caracterización Floristica de una parcela permanente dentro de la Reserva Tapichalaca. Provincia de Zamora Chinchipe. Escuela de Biología. Universidad Central del Ecuador, Quito.

Melo P., Herrera X., Galeas R. 2012. Modelo Bioclimático del Ecuador Continental para la representación cartográfica de ecosistemas del Ecuador continental. Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador, Ministerio del Ambiente, Quito.

Mena P., Medina G., Hofstede R. 2001. Los páramos en el Ecuador. Abya-Yala, Quito.

Miranda P., Pacheco M., Valdés M. 1998. Estudio comparativo de hábitats lacustres en la laguna del Cerro Masvale y El Canclón en la Reserva Ecológica Manglares-Churute. En Resúmenes de las XII Jornadas Ecuatorianas de Biología. Eds Cerón C.E., Moyón M., Jiménez E.D. pp. 52. Universidad Central del Ecuador, Quito.

MOBOT, Missoouri Botanical Garden, 1999. Flora of the Pacific Coastal Range of Northwestern Ecuador, En Proyects. MOBOT.

Mogollón H. 2001. Evaluación ecológica de la vegetación y flora arborea de la zona de los humedales de Imuya, Reserva de Producción Faunistica Cuyabeno. Fundación Numashir para la Conservación de Ecosistemas Amenazados, Quito.

Mogollón H., Guevara J.E. 2004. Caracterización Vegetal de la Bioreserva del Cóndor, pp. 1-84. Fundación Numashir para la Conservación de Ecosistemas Amenazados y Ecociencia.

Morrone J.J. 2002. Presentación sintética de un nuevo esquema biogeográfico de América Latina y el Caribe. En Proyecto de Red Iberoamérica de Biogeografía y Entomología Sistemática PrIBES 2002. m3m-Monografías Tercer Milenio. Eds Costa C., Vanin S., Lobo J., Melic A.Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), Zaragoza, España.

Mulligan M. 2010.Modeling the tropics-wide extent and distribution of cloud forest and cloud forest loss, with implications for conservation priority. En: Tropical Montane Forest: Science for Conservation and Management. Eds Bruijnzeel L.A., Scatena F.N., Hamilton L.S. Cambridge University Press.

NatureServe.2012. https://connect.natureserve.org/taxonomy/term/14.

Navarro G., Maldonado M. 2006. Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación y Ambientes Acuáticos, 4ta edn. Editorial

Centro de Ecología Simón I. Patiño. Departamento de Difusión, Cochabamba.

Nebel G., Kvist L.P., Vanclay J.K., Christensen H., Freitas L., Ruiz J. 2001. Structure and floristic composition of flood plain forests in the Peruvian Amazon: I. Overstorey. Forest Ecology and Management 150, 27-57.

Neill D.A., Clark J.L., Vargas H., Nuñez T. 1999. Botanical exploration of the Mache Chindul mountains, northwestern, Ecuador.

Neill D.A. 2007. Botanical Inventory of the Cordillera del Condor Region of Ecuador and Peru. Project Activities and Findings.

Neill D.A., Ulloa Ulloa C. 2011. Adiciones Flora del Ecuador: Segundo Suplemento 2005-2010. Fundación Jatun Sacha, Quito.

Nieder J., Barthlott W. 2001. The flora of the Río Guajalito mountain rain forest (Ecuador). En Results of the Bonn - Quito epiphyte project, funded by the Volkswagen Foundation. Eds Nieder J., Barthlott W. pp. 25-45, Bonn.

Øllgaard B., Navarret, H. 1999. Riqueza de especies de pteridofitas en los valles de los rìos Oyacachi, Quijos y Alto Aguarico. En Oyacachi-La gente y la biodiversidad. Ed. Borgtft H., pp. 75-79. Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos (DIVA), Dinamarca y Ediciones Abya Yala, Quito, Ecuador.

Ortega H.M., Bermingham J., Aulestia C., Paucar C., 2010. Herpetofauna of the Bilsa Biological Station, province of Esmeraldas, Ecuador. Journal of species lists and distribution 6, 119-154.

Palacios J., Pereira G. 1998. Plan de manejo sustentable del bosque de Arrayanes, 1ra. edn, Quito - Ecuador.

Palacios W., Cerón C.E., Valencia R., Sierra R. 1999. Las Formaciones Naturales de la Amazonía del Ecuador. En Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Ed. Sierra R. pp. 109-119. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia, Quito.

Paladines A. 2005. Los recursos no renovables del Ecuador: base para la planificación y ordenamiento. Editorial Universitaria, Quito.

Parker T.A., Carr J.L. 1992.Status of forest remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent areas of southwestern Ecuador. Conservation International.

Pearson R.G., Dawson T.P. 2003. Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? Global Ecology and Biogeography 12, 361-371.

Pedraza G.J. 1996. Geomorfología, principios, métodos y aplicaciones. Editorial Rueda S.L. Geografía Física CEDIG. Centro Ecuatoriano de Investigación.

Pennington R.T., Lavin M., Prado D.E., Pendry C.A., Pell S.K., Butterworth C.A. 2004. Historical climate change and speciation: Neotropical seasonally dry forests plants show patterns of both tertiary and quaternary diversification. Philosophical Transactions from the Royal Society of London B 359, 515-537.

Perez F. 1986. Talus texture and particle morphology in a north Andean páramo. Z. Geomorphol 30, 15-34.

Perez F. 1987. Soil moisture and the upper altitudinal limit of giant páramo rosettes. Journal of Biogeography 14, 173-186.

Pitman N. 2000. A large-scale inventory of two Amazonian tree communities. Duke University.

Pitman N., León-Yánez S., Valencia R. 2000. Resumen de las categorías y criterios de la UICN. En Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Eds Valencia R., Pitman N., León-Yánez S., Jørgensen P.M. pp. 5-14. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Pitman N., Terborgh J.W., Silman M.R., Núñez P., Neill D.A., Cerón C.E., Palacios W., Aulestia M. 2001. Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian terra firme forests. Ecology 82, 2101-2117.

Pitman N., Moskovits D., Alverson W., Borman R. 2002. Ecuador: Serranías Cofán Bermejo, Sinangoe. En Rapid Biological Inventories. pp. 1-223. The Field Museum, Fundación para la Sobrevivencia del Pueblo Cofán/Cofán Survival Fund, Federación Indígena de la Nacionalidad Cofán del Ecuador (FEINCE), Chicago.

Pitman N., Mogollón H., Dávila N., Ríos M., García-Villacorta R., Guevara J.E., Baker T., Monteagudo A., Phillips O.L., Vásquez-Martínez R., Ahuite M., Aulestia M., Cardenas D., Cerón C.E., Loizeau P.A., Neill D.A., Núñez P.V., Palacios W., Spichiger R., Valderrama E. 2008. Tree Community Change across 700 km of Lowland Amazonian Forest from the Andean Foothills to Brazil.Biotropica 40, 525-535.

Podwojewski P., Poulenard J. 2000. Los Suelos de los páramos del Ecuador. En Los Suelos del Páramo. Eds Mena P., Josse C., Medina G. Serie Páramo 5. GTP/ Abya Yala. , Quito.

Podwojewski P., Poulenard J., Zambrana T., Hofstede R. 2002. Overgrazing effects on vegetation cover and properties of volcanic ash soil in the páramo of Llangahua and La Esperanza (Tungurahua, Ecuador). Soil Use and Management 18, 45-55.

Poulenard J., Podwojewski P., Janeau J., Collinet J. 2001. Runoff and soil erosion under rainfall simulation of Andisols from the Ecuadorian Páramo: effect of tillage and burning. Catena 45, 185-207.

Poulenard J., Michel J.C., Bartoli F., Portal J.M., Podwojewski P., Carrtel U. 2004. Water repellency of volcanic ash soils from Ecuadorian páramo: effect of water content and characteristics of hydrophobic organicmatter. European Journal of Soil Science 55, 478-496.

Poulsen A.D., Tuomisto H., Baslev H. 2006. Edaphic and Floristic Variation a 1-ha Plot of Lowland Amazonian RainForest. Biotropica 38, 468-478.

Prentice K.C. 1990. Bioclimatic distribution of vegetation for general circulation model studies. Journal of Geophysical Research 95, 11811-11830.

PRONAREG-ORSTOM. 1982. Mapas morfopedológicos escala 1:200.000. Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération.

Quizhpe W., Aguirre Z., Cabrera O., Delgado T.E. 2002. Los páramos del Parque Nacional Podocarpus. En Botánica Austro-ecuatoriana. Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe. Eds Aguirre Z., Madsen J.E., Cotton E., Balslev H. pp. 79-90, Quito.

RAMSAR. 2010. Designación de sitios Ramsar: Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional, 4ª edn. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza.

Ramsay P.M. 1992. The páramo vegetation of Ecuador: The community ecology, dynamics and productivity of tropical

grasslands in the Andes. University of Wales.

Ramsay P.M., Oxley E.R. 1996. Fire temperatures and postfire plant community dynamics in Ecuadorian grass páramo. Vegetatio 124, 129-144.

Ramsay P.M., Oxley E.R. 1997. The growth form composition of plant communities in the ecuadorian páramos. Plant Ecology 131, 173-192.

Ramsay P.M. 2001. The zonal páramo vegetation of Volcán Chiles. En The ecology of Volcán Chiles: high-altitude ecosystems on the Ecuador-Colombia border. pp. 34-38. Plymouth: Pebble & Shell.

RangelJ.O. 1995. La diversidad florística en el espacio Andino de Colombia. En Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forest.Eds Churchill S., Balslev H., Forero E., Luteyn J. pp. 187-205. The New York Botanical Garden, New York.

Rangel J.O., Lowy P.D., Aguilar P.M. 1997. Distribución de los tipos de vegetación en las regiones naturales de Colombia. En Colombia Diversidad Biótica II, Tipos de vegetación en Colombia. Eds Rangel J.O., Lowy P.D., Aguilar M. pp. 383-402. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente.

RangelJ.O. 2000. Colombia Diversidad biótica III - La región de vida paramuna de Colombia. pp. 902. Universidad Nacional de Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá.

RangelJ.O. 2004. Amenazas al estilo de la biota ya los Ecosistemas del Chocó Biogeográfico. En Diversidad Biótica IV. El Chocó Biogeográfico / Costa Pacífica. Ed. Rangel J.O. pp. 841-866, Bogotá, D. C.

Räsänen M.E., Salo J.S., Kalliola R.J. 1987. Fluvial perturbance in the western amazon basin: regulation by long-term Sub-Andean tectonics. Science 238, 1398-1401.

Richter M., Moreira-Muñoz A. 2005. Heterogeneidad climática y diversidad de la vegetación en el sur de Ecuador: un método de fitoindicación. Revista Peruana de Biología 12, 217-238.

Rivas G. 2006. Diversidad y variación florística en un bosque inundado del Parque Nacional Yasuní, Amazonía ecuatoriana. Escuela de Ciencias Biologicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Rivas-Martínez S. 2000. Global Bioclimatics (clasificación bioclimática de la Tierra) Phytosociological Research Center, Madrid.

Rivas-Martínez S., Navarro G. 2000. Mapa biogeográfico de América del Sur. En Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación y Ambientes Acuáticos. Eds Navarro G., Maldonado M.pp. 42. Centro de Ecología Simón I. Patiño-Departamento de Difusión Cochabamba, Bolivia.

Rivas-Martínez S., 2004. Global Bioclimatics Clasificación bioclimática de la Tierra: versión 27-08-04. Phytosociological Research Center.

Rivas-Martínez S., Navarro G., 2009. Mapa biogeográfico de América del Sur.

Romero-Saltos H., Valencia R., Macía M.J., 2001. Patrones de diversidad, distribución y rareza de plantas leñosas en el Parque Nacional Yasuní y la Reserva Étnica Huaorani, Amazonía ecuatoriana. En: Evolución de recursos vegetales no maderables en la Amazonía noroccidental. Eds Duivenvoorden J.F., Balslev H., Cavelier J., Grandez C., Tuomisto H., Valencia R. IBED, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Sánchez A. 2002. Composición y distribución de las epifitas vasculares en un bosque húmedo premontano. En: Botánica Austroecuatoriana. Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe. Eds Aguirre Z., Madsen J., Cotton E., Balslev H. AbyaYala, Quito.

Saunders T. 2008. Geología, Hidrología y Suelos. En: Ecuador-Perú: Cuyabeno-Güeppí. Rapid Biological and Social Inventories Report 20. Eds Alverson W.S., Vriesendorp C., del Campo Á., Moskovits D. K., Stotz D. F., García M.D., L. A. Borbor L. The Field Museum, Chicago.

Schubert C. 1979. La zona del páramo. Morfología glaciar y periglaciar de los Andes de Venezuela. UNESCO-IVIC, Caracas.

Schubert C. 1980. Aspectos geológicos de los Andes venezolanos: Historia, breve síntesis, el Cuaternario y bibliografía. Estudios Ecologícos en los Páramos. Monasterio, Mérida.

Sierra R., Cerón C.E., Palacios W., Valencia R. 1999. Criterios para la clasificación de la vegetación del Ecuador. En Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Ed. Sierra R. pp. 29-54. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.

Silman M.R., Ancaya E.J., Brinson J. 2003. Los bosques de Bambú en la Amazonía occidental, pp. 63-72.

Sklenář P. 2000. Vegetation Ecology and phytogeography of Eciadorian Páramos. Department of Botany. pp. 195. Charles University, Prague.

Sklenář P., Lægaard S. 2003. Rain-Shadow in the High Andes of Ecuador Evidenced by Páramo Vegetation. Arctic, Antarctic, and Alpine Research 35, 8-17.

Sklenár P., Balslev H. 2005. Superpáramo plant species diversity and phytogeography in Ecuador. Flora 200, 416-433.

Sklenář P., Balslev H. 2007. Geographic flora elements in the Ecuadorian superpáramo. Flora 202, 50-61.

Sklenář P. 2008. Presence of cushion plants increases community diversity in the high equatorial Andes. Flora, Article in prees.

Smith J., Cleef A.M. 1988. Composition and origins of the world's tropicalpine floras.Journal of Biogeography 15, 631-645.

Ståhl B., Øllgaard B., Resl R., 1999. Vegetación.En: Oyacachi-La gente y la biodiversidad. Ed. Pedersen H.B., pp. 16-27. Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos (DIVA), Dinamarca y Ediciones Abya Yala, Quito.

Stern M.J. 1995. An inter-Andean forest relict: vegetation change on Pasochoa volcano, Ecuador. Mountain Research and Development 15(4), 339-348.

Sturm H., Rangel J.O., 1985. Ecología de los páramos andinos: una visión preliminar integrada. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Suárez D. 2008. Formación de un corredor de hábitat de un bosque montano alto en un mosaico de páramo en el norte del Ecuador. Ecología Aplicada 7, 9-15.

Taylor D.W. 1991. Paleobiogeographic relationships of Andean angiosperms of Cretaceous to Pliocene age. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 88, 69-84.

ter Steege H., Sabatier D., Castellanos H.,van Andel T., Duivenvoorden J., Adalardo de Oliveira A., Renske E., Lilwah R., Maas P., Mori S. 2000. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana Shield. Journal of Tropical Ecology 16, 801-828

Tuomisto H. 1994. Ecological Variation in the Rain Forests of Peruvian Amazonia: Integrating Fern Distribution Patterns with Satellite Imagery. Department of Biology, University of Turku, Finlandia.

Tuomisto H., Ruokolainen K., Yli-Halla M. 2003. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests.Science, New Series 299, 241-244.

Ulloa Ulloa C., Jørgensen P.M. 1993. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador, pp. 1-264. AAU Reports, Quito.

Valencia R. 1995. Composition and structure of an Andean forest fragment in Eastern Ecuador. En Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests.Eds Churchill S., Balslev H., Forero E., Luteyn J. New York, The New York Botanical Garden: 239-249.

Valencia R., Balslev H., Paz y Miño G. 1997. Tamaño y distribución vertical de los árboles en una hectárea de un bosque muy diverso de la Amazonía ecuatoriano. En Memorias del II Congreso Ecuatoriano de Botánica: Estudios sobre Diversidad y Ecología de Plantas. Ed Valencia R., Balslev H. pp. 173-187. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Valencia R., Balsev H., Palacios W., Neill D.A., Josse C., Tirado M., Skov F. 1998. Diversity and family composition of trees in different regions of Ecuador: a sample of 18 one-hectare plots.

Valencia R., Cerón C.E., Palacios W., Sierra R. 1999. Los Sistemas de clasificación de la Vegetación propuestos para el Ecuador. En: Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador continental. Ed. Sierra R. pp. 19-28. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.

Valencia R., Foster R., Villa G., Condit R., Svenning J.C., Hernández C., Romoleroux K., Losos E., Magard E., Balslev H. 2004. Tree species distributions and local habitat variation in the Amazon: large forest plot in eastern Ecuador. Journal of Ecology 92, 214-229.

Valverde F.M., Rodríguez G., García C. 1979. Cubierta vegetal de la península de Santa Elena. I Parte: Peninsula de Santa Elena. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.

Valverde F. M. 1991. Estado Actual de la Vegetación Natural de la Cordillera Chongon-Colonche. Instituto de Investigaciones de recursos naturales. Facultad de ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.

Vargas H., Neill D.A., Asanza M., Freire-Fierro A., Narváez E. 2000. Vegetación y flora del Parque Nacional Llanganates. En Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas rápidas. Eds Vásquez M.A., Larrea M., Suárez L. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto de Recosntrucción Rural, Quito.

Verweij P.A., Budde P.E. 1992. Burning and grazing gradients in páramo vegetation: Initial ordination analyses. Páramo: Academic Press Ltd., 177-195.

Vormisto J., Hanna T., Jan O. 2004. Palm distribution patterns in Amazonian rainforests: whatis the role of topographic

variation? Journal of Vegetation Science 15, 485-494.

Vriesendorp C., Alverson W., Dávila N., Descanse S., Foster R., López J., Lucitante L.C., Palacios W., Vásquez O. 2008. Flora y Vegetación. En: Ecuador-Perú: Cuyabeno-Güeppí. Rapid Biological and Social Inventories Report 20. Eds Alverson W.S., Vriesendorp C., del Campo Á., Moskovits D.K., Stotz D.F., García M., Borbor L.The Field Museum, Chicago.

Watson T., Sinclair J.H. 1927. Geological Explorations East of the Andes in Ecuador. AAPG Bulletin 11(12), 1263-1266.

Wesselingh F.P., Guerrero J., Räsänen M., Pitman L., Vonhof H. 2006.Landscape evolution and depositional processes in the Miocene Amazonian Pebas lake/wetland system: evidence from exploratory boreholes in northeastern Peru. Scripta Geologica 133, 323-361.

Wesselingh F.P., Salo J.A. 2006. Scripta Geologica. Miocene perspective on the evolution of the Amazonian biota 133, 439-458.

Winckell A. 1982. Relieve y geomorfología del Ecuador. En Documentos de Investigación, Geomorfología, pp. 3-19. CEDIG, IPGH, ORSTOM, Quito.

Winckell A., Zebrowski C., Sourdat M. 1997. Las regiones y paisajes del Ecuador. CEDIG, Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica, Quito.

Wittmann F., Junk W.J. 2003.Sapling communities in Amazonian white-water forests. Journal of Biogeography 30, 1533-1544.

Woodward F. 1987. Climate and Plant Distribution. Cambridge University.



SISTEMA DE CLASIFICACIÓN

De Ecosistemas Del Ecuador Continental

Subsecretaría de Patrimonio Natural
Proyecto Mapa de Vegetación

Quito 2013

Con el apoyo de:



















